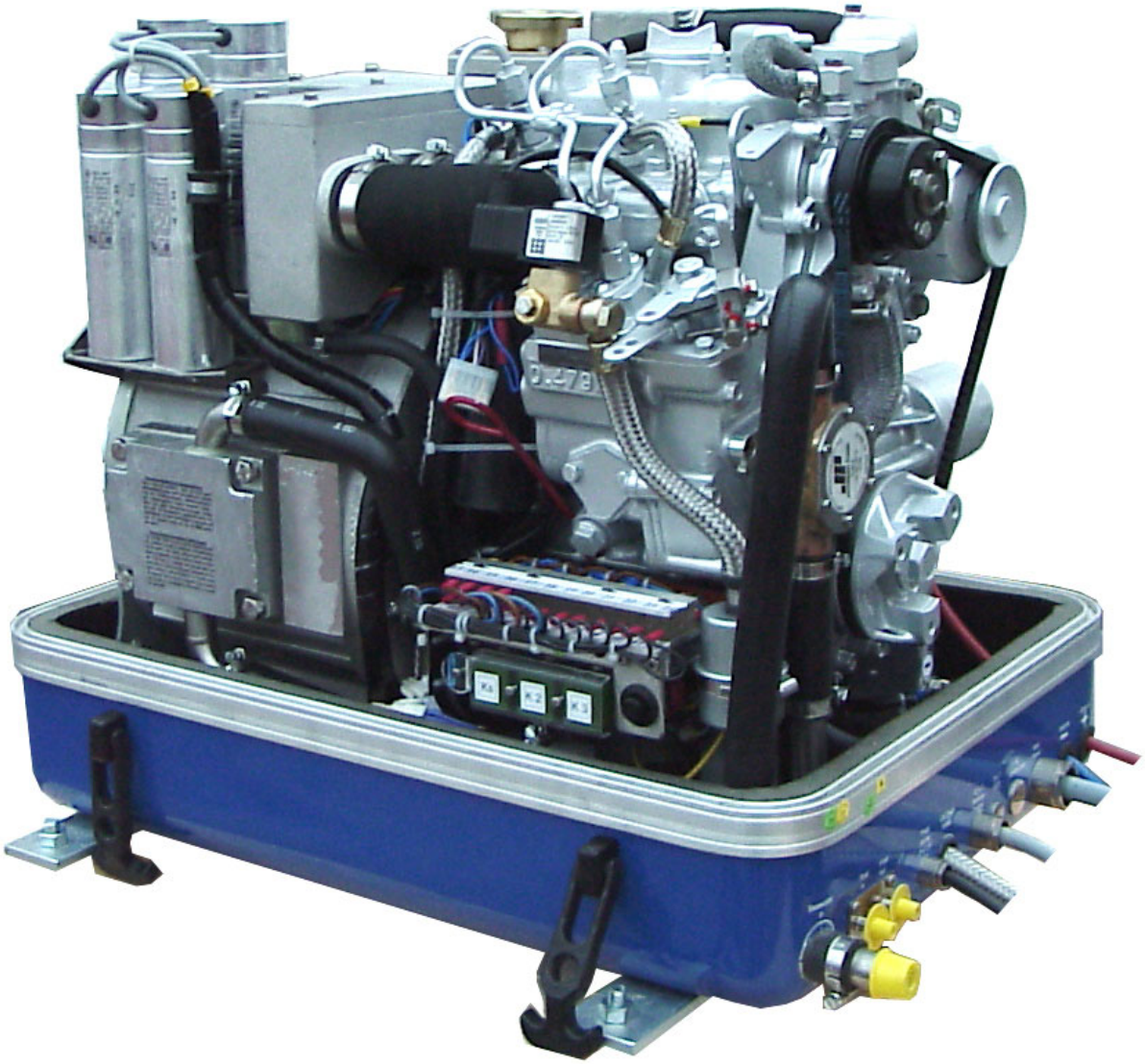
Fischer Panda

Dieselstromerzeuger
Diesel gensets



# Marine Generator

Panda PMS 6000ND

230 V - 50 Hz / 120 V - 60 Hz

**ICEMASTER GmbH**

**Mobile Energie nach Maß / Mobil Power Custom-Built**

**since 1972**
**Established in the Marine technology**

**since 1978**
**Fischer Marine Generators**

**since 1988**
**Conclusion Fischer - Icemaster GmbH**

**since 1988**
**100 % water cooled Panda generators**

**since 1988**
**Panda Vehicle Generators**

## Fischer Panda

FISCHER GENERATOREN sind seit 1978 etabliert und bekannt als Markenfabrikat für erstklassige Dieselstromerzeuger mit einer besonders effektiven Schalldämmung. Im Bereich der Marine zählt FISCHER seit dieser Zeit zu den führenden Fabrikaten hinsichtlich Qualität und Know-How.
FISCHER hat z.B. mit der Sailor-Silent Baureihe als weltweit erster Hersteller für modernste Marine-Dieselstromerzeuger schon 1979 eine GFK-Schalldämmkapsel entwickelt und damit den Grundstein für eine neue Technik im schallgedämmten Generatorenbau gelegt.
1988 haben sich die Firmen FISCHER und ICEMASTER unter der Führung von ICEMASTER zusammengeschlossen um sich gemeinsam auf die Entwicklung neuer Produkte zu konzentrienen. Die Produktion wurde nach Paderborn verlegt.
Durch das Zusammenführen der Erfahrungen der zwei qualifizierten Partner konnte in sehr kurzer Zeit mit den wassergekühlten PANDA Aggregaten ein komplett neues Programm entwickelt werden. Die damals entwickelten Aggregat haben in nahezu allen technischen Aspekten für die gesamte Branche weltweit neue Maßstäbe setzt.
Durch die wesentlich verbesserte Kühlung sind die Aggregate effizienter und leistungsfähiger als andere Aggregate im gleichen Nennleistungsbereich. Bei mehreren Tests von international renommierten Instituten und Zeitschriften in den letzten Jahren konnte der PANDA Generator immer wieder seine deutliche Überlegenheit demonstrieren. Durch die patentierte Spannungsregelung VCS, bei der auch die Motordrehzahl mit einbezogen wird, und durch die Anlaufstromverstärkung ASB bieten die PANDA Generatoren auch hinsichtlich Spannungsfestigkeit und Anlaufleistung Werte, die höchste Anforderungen erfüllen.
Ein wassergekühlter PANDA Generator liefert mit dem gleichen Antriebsmotor bis zu 15% mehr effektive Ausgangsleistung als die meisten konventionellen Generatoren. Diese Überlegenheit in der Effizienz bewirkt auch im gleichen Verhältnis eine Kraftstoffersparnis.
Die 100% wassergekühlten PANDA Aggregate werden zur Zeit im Leistungsbereich von 2 bis 100kW in verschiedenen Ausführungen gebaut. Dabei werden in der Leistung bis ca. 30kW vorzugsweise schnell laufende Motoren verwendet (Nenndrehzahl 3000 UpM). Für den höheren Leistungsbereich werden vorzugsweise die schwereren Langsamläufer verwendet. Insbesondere die schnell laufenden Aggregate haben in vielen tausend Anwendungen bewiesen, daß sie den Qualitätsanforderungen im Yacht- und Fahrzeugbereich gut entsprechen können, dabei aber bis zu 50% Gewichts- und Raumersparnis gegenüber langsam laufenden Generatoren mit sich bringen.
Neben der PANDA Baureihe liefert ICEMASTER auch die super kompakten High-tech Batterieladeaggregate aus der Serie PANDA AGT in schallgedämmter Bauweise, die in einer DC-AC-Powertechnik eingebunden eine sehr interessante alternative Lösung zur Stromerzeugung im mobilen Bereich darstellen.
Die neue HTG-Lichtmaschine garantiert mit 285A eine Laderate, wie sie bisher in dieser kompakten Bauform kaum realisierbar war. Diese Lichtmaschine ersetzt in Verbindung mit einem PANDA HD-Wechselrichter einen separaten Bordstromgenerator (230V Wechselstrom bis zu 3.500W von der Hauptmaschine im Dauerbetrieb).

Alle Rechte an Text und Bild der vorliegenden Schrift liegen bei ICEMASTER GmbH, 33104 Paderborn. Die Angaben wurden nach bestem Wissen und Gewissen gemacht. Für die Richtigkeit wird jedoch keine Gewähr übernommen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß technische Änderungen zur Verbesserung des Produktes ohne vorherige Ankündigung vorgenommen werden können. Es muß deshalb vor der Installation sichergestellt werden, daß die Abbildungen, Beziehungen und Zeichnungen zu dem gelieferten Aggregat passen. Im Zweifelsfall muß bei der Lieferung nachgefragt werden.

## Fischer Panda

FISCHER GENERATOREN - have been established since 1978 and are well-known as a manufacturer of first-class water-cooled diesel generators provided with extremely effective sound-insulation. Ever since, FISCHER PANDA has been leading manufacturers for quality and know how.
FISCHER was the first manufacturer of modern diesel generators world-wide to develop the sailor-silent series, a GRP synthetic sound-insulated capsule, thus laying the foundation of new techniques in the field of sound-insulated generator construction.
In 1988 the firms FISCHER and ICEMASTER amalgamated, in order to concentrate on the development of new products. Production was moved to Paderborn.

The combination of know-how of two such experienced companies meant it was possible to produce and develop a brand new programme within a very short period of time. The aggregates developed at that time set the technical standards worldwide for the whole branch of industry.

The aggregates have become more efficient and produce far higher performances than other aggregates in the same nominal perfromance range. Following several tests carried out by highly respected international institutes and magazines, the FISCHER PANDA generator was able to prove its vast superiority.
Due to the patented, voltage control system `VCS´ and `ASB´ the FISCHER PANDA generators are able to fulfill the highest demands with regards to voltage stability and starting performance.

A water-cooled PANDA generator produces up to 15% more effective output with the same driving motor than the majority of conventional generators. This efficiency superiority also produces a fuel saving at the same ratio.

Various versions of the 100% watercooled PANDA aggregates are currently produced in a performance range from 2 to 100kW.
Fast running motors are preferred for the performance range up to approx. 30kW (nominal speed 3000 rpm). Heavier slow runners are preferred for the higher performance range. Especially the fast running aggreghates have proved, during many thousands of applications that they are able to meet the requirements of yachts and vehicles, and enable a saving of up to 50% in weight and space in comparison to slow running generators.

ICEMASTER also supply the super compact high-tech battery charging aggregate from the sound insulated PANDA AGT series, in addition to the PANDA series, which proves to be an interesting alternative solution for generating power in the mobile range.

The new HTG alternator guarantees a charge rate of 285A, which until now has scarcely been attainable in this compact form. This alternator replaces a separate on-board generator (230V AC up to 3500W from the main machine in constant use).

All rights concerning text and illustrations of this publication are reserved by ICEMASTER GmbH, 33104 Paderborn. The details, thereof, were given to the best of their knowledge. No liability is accepted for the correctness of this publication. It must be explicity pointed out that technical alteratios or improvements to the product may ensue at any time without prior notice. Before each installation it must be ensured that the illustrations,descriptions and drawings match the supplied aggregate. The supplier must be contacted in case of doubt.

**CALIFORNIA**

**Proposition 65 Warning**

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

Die elektrischen Installationen dürfen nur durch dafür ausgebildetes und geprüftes Personal vorgenommen werden!

Electrical installation is only to be fitted by trained and examined personnel!

**CE-KONFORMITÄT**

Der Generator ist so aufgebaut, daß alle Baugruppen den CE-Richtlinien entsprechen. Da der Generator aber erst durch die Installation vor Ort in Verbindung mit dem Abgas- und Kühlsystem sowie der elektrischen Installation zu einer funktionsfähigen Einheit ausgebildet wird, ist die Erklärung der CE-Konformität nur im Zusammenhang mit der kompletten Installation möglich. Sie ist damit durch den Hersteller des betriebsfertigen Systems zu erklären. Bei nachträglichem Einbauten in ein Schiff ist das die Sache des Installateurs. Bei Einbauten in ein neues Schiff ist der Generator in die Erklärung für das komplette Schiff miteinzubeziehen.

**CE-CONFORMITY**

The generator and its accessories are so constructed that they comply with CE-regulations. These regulations apply only to the complete installation package to ensure exhaust and cooling systems as well as the electrical installations operate as laid down by the manufactorer. The fitting as such to a ship is the sole responseability of those parties carrying out the installation. When installing a generator to a new ship it is essential that this information is added to all ship´s documentation! All information is to be passed on to the manufacturer.

# Achtung, wichtiger Hinweis zur Inbetriebnahme!
# Attention, important advice for the operation!

**1.) Bei der Inbetriebnahme ist das Inbetriebnahmeprotokoll auszufüllen und durch Unterschrift zu bestätigen.**

**During the operation the starting-in protocoll is to be filled and must be certified by signature.**

**2.) Das Inbetriebnahmeprotokoll muß innerhalb von zwei Wochen nach der Inbetriebnahme an ICE-MASTER gesendet werden.**

**The starting-in protocoll has to be send to ICEMASTER within two weeks after the starting-in date.**

**3.) Nach Erhalt des Inbetriebnahmeprotokolls wird von ICEMASTER die offizielle Garantiebestätigung ausgefertigt und den Kunden übersand.**

**After receipt of the starting-in protocoll ICEMASTER will issue a gurantee confirmation and send it to the customer.**

**4.) Werden die vorstehenden Auflagen nicht oder nur teilweise durchgeführt, so erlischt der Garantieanspruch.**

**If the above conditions are not carried through ore only some parts of them, there will be no warranty claim against ICEMASTER.**

# Inhaltsverzeichnis

Gebrauchshinweise

Seite


**1. DER PANDA GENERATOR**
1.1 Gerät und Zubehör ... 11
1.2 Ansichten des Generators (Bilder) ... 12
1.3 Fernbedienpanel (Bild) ... 16
1.4 Vorbereitung des Generators für das Winterlager ... 17

**2. GENERATOR GEBRAUCHSHINWEISE**
2.1 Sicherheitshinweise ... 19
2.2 Kurzinformation zum Betrieb des Generators ... 21
2.3 Allgemeine Hinweise zum Betrieb des Generators ... 22
2.3.1 Kontrolltätigkeiten vor dem Start (täglich) ... 22
2.3.2 Starten des Generators ... 23
2.3.3 Kontrolle sofort nach dem Start des Generators ... 24
2.3.4 Abschalten des Generators ... 25
2.3.5 Zusätzliche Aggregate (PTO) ... 26
2.3.6 Sicherheitseinrichtungen an Panda Generatoren ... 27
2.3.7 Wartungsanweisungen für Marine Aggregate ... 29
2.4 Wartungsanweisungen ... 31
2.4.1 Austausch der Keilriemen für Lichtmaschine und interner Kühlwasserpumpe ... 32

**3. STÖRUNGEN AM GENERATOR**
3.1 Überlastung des Generators ... 33
3.2 Überwachung der Generatorspannung ... 34
3.3 Ausgangsspannung zu niedrig ... 36
3.3.1 Überprüfen der Generatorspannung ... 36
3.3.2 Überprüfen der Kondensatoren ... 37
3.3.3 Überprüfen der Generatorwicklung auf Isolierfehler (Masseschluß) - DVS ... 39
3.3.4 Überprüfen der Generatorwicklung auf Isolierfehler (Masseschluß) - HP1 ... 43
3.3.5 Fehlender Magnetismus und Wiedererregung ... 46
3.4 Startprobleme ... 48
3.4.1 Elektrisches Kraftstoffmagnetventil ... 48
3.4.2 Kraftstoffleitungen und Schema für Kraftstoff-Fluß ... 49
3.4.3 Starter-Fehlerüberbrückungstaster ... 50
3.5 Fehlertabelle ... 51


Installationshinweise


**4. EINBAUHINWEISE FÜR PANDA GENERATOREN**
4.1 Einbauort und Fundament ... 56
4.1.1 Hinweis zur Installation, um eine optimale Schalldämmung zu erreichen ... 57
4.1.2 Aufstellungsort ... 57
4.1.3 Luftansaugöffnungen ... 58
4.2 Anschlüsse am Generator ... 59
4.3 Anschluß des Kühlwassersystems ... 60
4.3.1 Montage des Borddurchlasses bei Yachten ... 61
4.3.2 Installation des Kühlwassersystems ... 62
4.3.3 Installation, Befüllung und Entlüftung des internen Kühlwasserkreises (Frischwasserkreis) bei Panda Marine Generatoren ... 67
4.4 Anschluß des Abgassystems ... 73
4.4.1 Installation des Standardabgassystems ... 73
4.4.2 Installation Abgas-Wasser-Trenneinheit ... 74
4.4.3 Abgas-Wasser-Trenneinheit und Wassersammler Montage für die "Super-Silent" Ausführung ... 75
4.5 Anschluß an das Kraftstoffsystem ... 78
4.5.1 Entlüftung des Kraftstoff-Systems ... 79
4.6 Generator 12V DC System-Installation ... 80
4.6.1 Anschluß 12 Volt DC ... 80
4.6.2 Anschluß des Fernbedienpanels ... 84
4.7 Generator AC System-Installation ... 88
4.7.1 Anschluß an das AC-Netz ... 92

**5. TECHNISCHE DATEN**
5.1 Technische Motordaten für 50Hz ... 94
5.2 Technische Motordaten für 60Hz ... 95
5.3 Abmessungen ... 96

# Anhänge

**A.** Einbauprotokoll Formular (nach dem Einbau zurück an ICEMASTER GmbH schicken)
**B.** Kubota Dieselmotor Handbuch
**C.** Garantiebedingungen
**D.** PANDA Vertretungen und Service (international)
**E.** Kubota Dieselmotor Vertretungen und Service (international)
**F.** Checkliste für die Erstinspektion
**G.** Panda Generator Ersatzteilliste mit Bild
**H.** Sonderinformation zum Betrieb des Generators mit induktiver Last (z.B. Elektromotoren, usw.)
**I .** Wartungs- und Reparaturvorschrift für Panda Marine Generatoren

# Table of Contents

User Guide

Installation Guide


Page

**1. THE PANDA GENERATOR**
1.1 Set and Accessories ... 11
1.2 Generator Views (Diagrams) ... 12
1.3 Remote Control Panel (Diagram) ... 16
1.4 Preparation ot the Generator for winter storage ... 17

**2. GENERATOR OPERATING INSTRUCTIONS**
2.1 Safety Instructions ... 19
2.2 Summarized Operating Instructions ... 21
2.3 General Operating Instructions ... 22
2.3.1 Routine "Pre-Start" Checks (daily) ... 22
2.3.2 Starting the Generator ... 23
2.3.3 Checks once the Generator is in Operation ... 24
2.3.4 Stopping the Generator ... 25
2.3.5 Additional Direct Drive Power Take Off (PTO) Units ... 26
2.3.6 Safety Devices on the Panda Generators ... 27
2.3.7 Servicing Directions for Marine Units ... 29
2.4 Maintenance Requirements ... 31
2.4.1 Exchange the V-belt of the alternator and internal cooling water pump ... 32

**3. GENERATOR DISTURBANCES**
3.1 Overloading the Generator ... 33
3.2 Generator Voltage Fluctuations and Monitoring ... 34
3.3 Low Generator Output Voltage ... 36
3.3.1 Checking the Generator Voltage ... 36
3.3.2 Checking the Capacitors ... 37
3.3.3 Testing the Generator Stator Winding for "Shorts" to Ground - DVS ... 39
3.3.4 Testing the Generator Stator Winding for "Shorts" to Ground - HP1 ... 43
3.3.5 Rotor Magnetism Loss and "Re-magnetizing" ... 46
3.4 Engine Starting Problems ... 48
3.4.1 Fuel Solenoid Valve ... 48
3.4.2 Fuel Lines and Scheme for Fuel Flow ... 49
3.4.3 Start-Failure Override Switch ... 50
3.5 Troubleshooting Table ... 51

**4. INSTALLATION INSTRUCTIONS**
4.1 Generator Placement and Basemount ... 56
4.1.1 Installation Instructions for optimal Sound & Vibration Insulation ... 57
4.1.2 Mounting Location ... 57
4.1.3 Intake Air Ventilation Holes ... 58
4.2 Generator Connections ... 59
4.3 Genset Cooling System Installation ... 60
4.3.1 Installation of the Thru-hull Fitting in Yachts ... 61
4.3.2 Cooling System Installation ... 62
4.3.3 Installation, filling and de-aerating of the internal cooling water circuit (fresh water) for Panda Marine Generators ... 67
4.4 Exhaust System Installation ... 73
4.4.1 Standard Exhaust System Installation ... 73
4.4.2 Installation Exhaust/Water Separator ... 74
4.4.3 Exhaust/Water Separator and Waterlock Installation for the "Super-Silent Exhaust System ... 75
4.5 Fuel System Installation ... 78
4.5.1 Bleeding Air from the Fuel System ... 79
4.6 Generator 12V DC System-Istallation ... 80
4.6.1 Connection 12 Volts DC ... 80
4.6.2 Installation of the Remote Control Panel ... 84
4.7 Generator AC System-Installation ... 88
4.7.1 AC Board-System Installation ... 92

**5. TECHNICAL DATA**
5.1 Technical engine data for 50Hz ... 94
5.2 Technical engine data for 60Hz ... 95
5.3 Measurements ... 96

# Appendices

**A.** Installation Inspection Sheets (to be completed and sent to: ICEMASTER, Germany)
**B.** Kubota Diesel Engine Hand Book
**C.** Guarantee Conditions
**D.** List of PANDA Generator Sales and Service Representatives (International)
**E.** List of Kubota Diesel Engine Sales and Service Centres (International)
**F.** Inspection Check List for First-Time Inspection
**G.** Panda Generator Replacement Parts List and Diagram
**H.** Special Information for Panda Generators Operating with Inductive Electrical Loads (i.e. Electric Motors, etc.)
**I .** Servicing and Repair Pamphlet for Marine Generators

# 1. DER PANDA GENERATOR

## 1.1 Gerät und Zubehör

### 1. Aggregat mit Schalldämmkapsel

Der Motor und der elektrische Stromgenerator sind durch den Motoranbauflansch miteinander verschraubt. Die Baugruppe ist auf 4 Schwingungsdämpfern innerhalb der Kapsel gelagert. Alle elektrischen Anschlußleitungen werden aus dem Kapselunterteil zur Stirnseite herausgeführt. Neben der GFK Kapsel in zwei Ausführungen (3D und 4DS) ist auch eine Version aus Edelstahlblech (Profiline) lieferbar.

### 2. Fernbedienpanel

Das Fernbedienpanel gehört zum Standardlieferumfang und ist gemäß Anschlußplan anzuschließen. Das Fernbedienpanel ist zur Steuerung des Aggregates und zur Auswertung der Motor- / Generatorüberwachung erforderlich.

### 3. Elektrische Kraftstoffpumpe

Der Panda Generator wird mit einer externen elektrischen 12V-DC Kraftstoffpumpe geliefert, die möglichst nahe am Tank montiert werden muß.

### 4. Kraftstoffilter

Im Gerät ist ein Kraftstoff-Feinfilter montiert. Zusätzlich muß ausserhalb vom Generator ein externer Vorfilter mit Wasserabscheider installiert werden. (Ist nicht im Lieferumfang enthalten.)

# 1. THE PANDA GENERATOR

## 1.1 Set and Accessories

### 1. Diesel Genset with Sound Insulated Capsule

Engine and Generator are connected together by screws on the motor flange. The genset base frame sits on rubber vibration dampening pads which are mounted securely to the capsule base. All cables are guided through the capsule's front side with water-proof grommets. Additional to the GFK capsule there is a stainless steel version (Profiline) available.

### 2. Generator Control Panel

The remote control panel comes as standard equipment with the Panda Generator and must be connected as per the wiring diagram provided.

### 3. Electrical Fuel Pump

The Panda generator is supplied with an external electrical 12V-DC fuel pump, which must be mounted as close as possible to the tank.

### 4. Fuel Filter

A fuel fine filter is fitted to the machine. Additionally, an external pre-filter with water separator must be fitted. (Not obtainable within the scope of supply.)

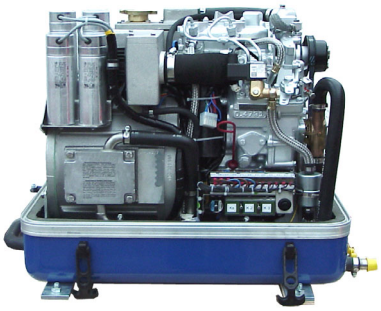


Bild:mvclinks.jpg

1. Aggregat mit Schalldämmkapsel
1. Generator unit with capsule

Bild:mvc00011.jpg

2. Fernbedienungspanel
2. Remote Control Panel

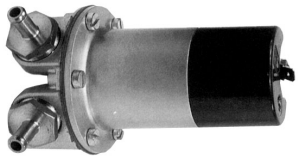
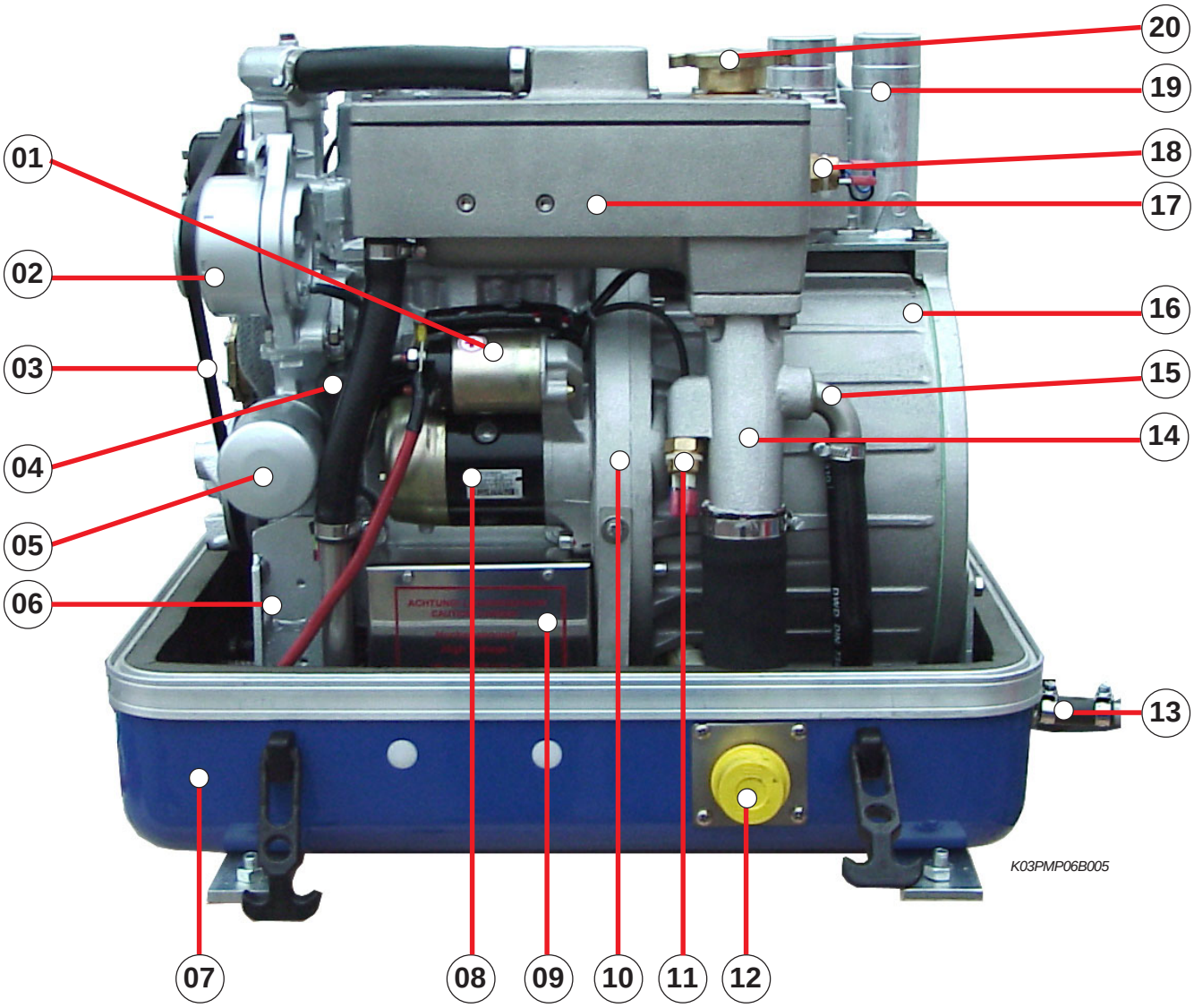


Bild:pump-kr1.jpg

4. 12V Dieselpumpe extern
4. External 12V Fuel pump

## 1.2 Seitenansicht Rechts (Abbildung zeigt den Panda 5500 Marine)

## 1.2 Side View Right (shown: Panda 5500 Marine)

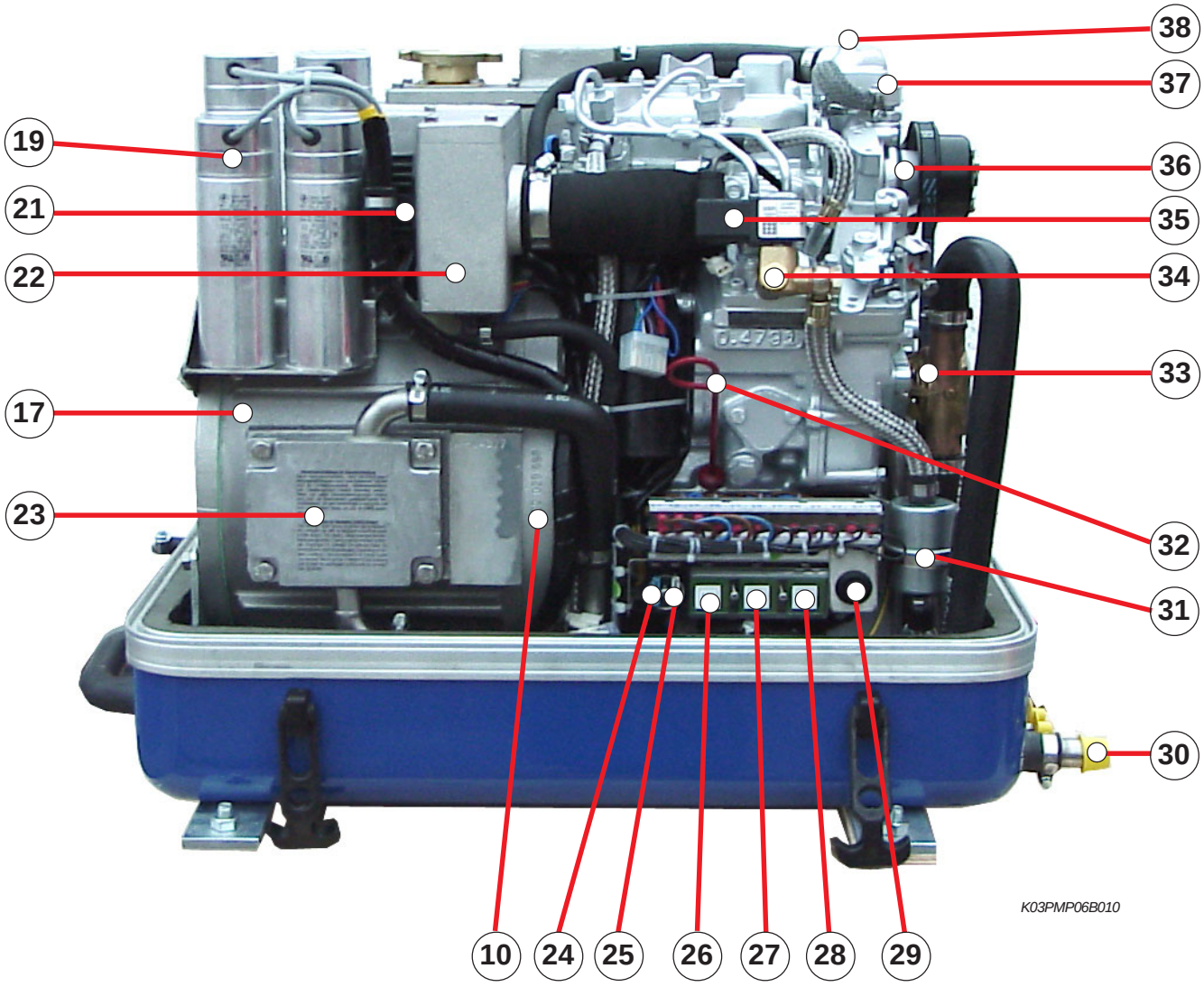



01. Magnetschalter für Anlasser
02. Lichtmaschine 12V
03. Keilriemen für Lichtmaschine und interne Kühlwasserpumpe
04. Öldruckschalter
05. Motorölfilter
06. Generatorfuss
07. Schalldämmkapsel-Unterteil
08. Anlasser
09. Generator Klemmkasten
10. Motoranschlußflansch
11. Thermoschalter Abgas
12. Anschluß Abgasschlauch
13. Anschluß für externes Kühlwasser-Ausgleichgefäß
14. Abgasanschlußstutzen
15. Einspritzstutzen für Kühlwasser
16. Generatorgehäuse mit Wicklung
17. Wassergekühlter Abgaskrümmer
18. Thermoschalter Abgaskrümmer
19. Erregerkondensatoren (4x50µF)
20. Kühlwasser Einfüllstutzen

01. Solenoid switch for starter motor
02. Alternator (dynamo) 12V
03. V-belt for alternator and internal cooling water pump
04. Oil pressure switch
05. Motor oil filter
06. Earth switch relais
07. Sound insulation capsule base part
08. Starter motor
09. Generator power terminal box
10. Engine flange
11. Thermoswitch exhaust
12. Connection exhaust manifold
13. Connection for external cooling water expansion tank
14. Exhaust outlet
15. Injection port for cooling water
16. Generator housing with winding
17. Watercooled exhaust manifold
18. Thermoswitch exhaust manifold
19. Exciting capacitors (4x50µF)
20. Cooling water filler neck

## 1.2 Seitenansicht Links (Abbildung zeigt den Panda 5500 Marine)

## 1.2 Side View Left (shown: Panda 5500 Marine)

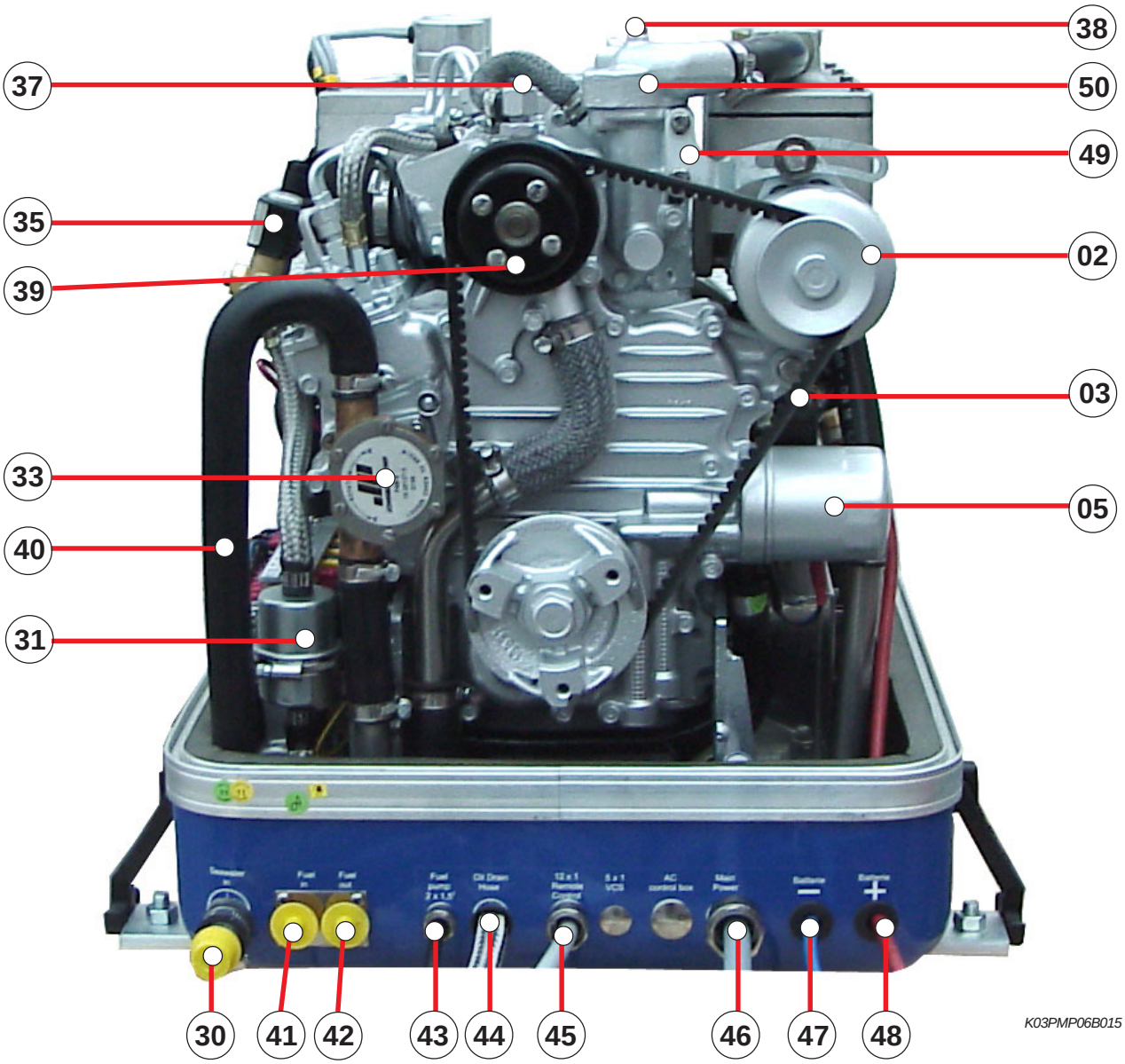



10. Motoranschlußflansch
17. Generatorgehäuse mit Wicklung
19. Erregerkondensatoren (4x50µF)
21. Laderegler für Lichtmaschine
22. Luftansauggehäuse mit Luftfilter
23. Kühlwasseranschlußblock
24. Flachsicherung 15A (blau)
25. Flachsicherung 25A (weiß)
26. Start-Relais Ks
27. Vorglüh-Relais (Glühkerzen) K2
28. Kraftstoffpumpe Start-Relais K3
29. Fehler-Überbrückungstaster
30. Seewasser EInlaß
31. Kraftstoff-Feinfilter
32. Motoröl-Peilstab
33. Seewasserpumpe
34. Entlüftungsschraube Magnetventil
35. Kraftstoff - Magnetventil
36. Interne Kühlwasserpumpe
37. Entlüftungsschraube interne Kühlwasserpumpe
38. Entlüftungsschraube Thermostatgehäuse

10. Engine flange
17. Generator housing with winding
19. Exciting capacitors (4x50µF)
21. Voltage regulator for alternator
22. Air suction housing with air filter
23. Coolant system connection piece
24. Bajonet fuse 15A (blue)
25. Bajonet fuse 25A (white)
26. Start relay Ks
27. Pre-glow relay (glow plug) K2
28. Fuel pump start-relay K3
29. Failure override switch
30. Seawater inlet
31. Fuel filter
32. Motor oil dipstick
33. Seawater pump
34. Ventilation screw solenoid valve
35. Fuel solenoid valve
36. Internal cooling water pump
37. Ventilation screw internal cooling water pump
38. Ventilation screw thermostat housing

## 1.2 Frontansicht (Abbildung zeigt den Panda 5500 Marine)

## 1.2 Front View (shown: Panda 5500 Marine)

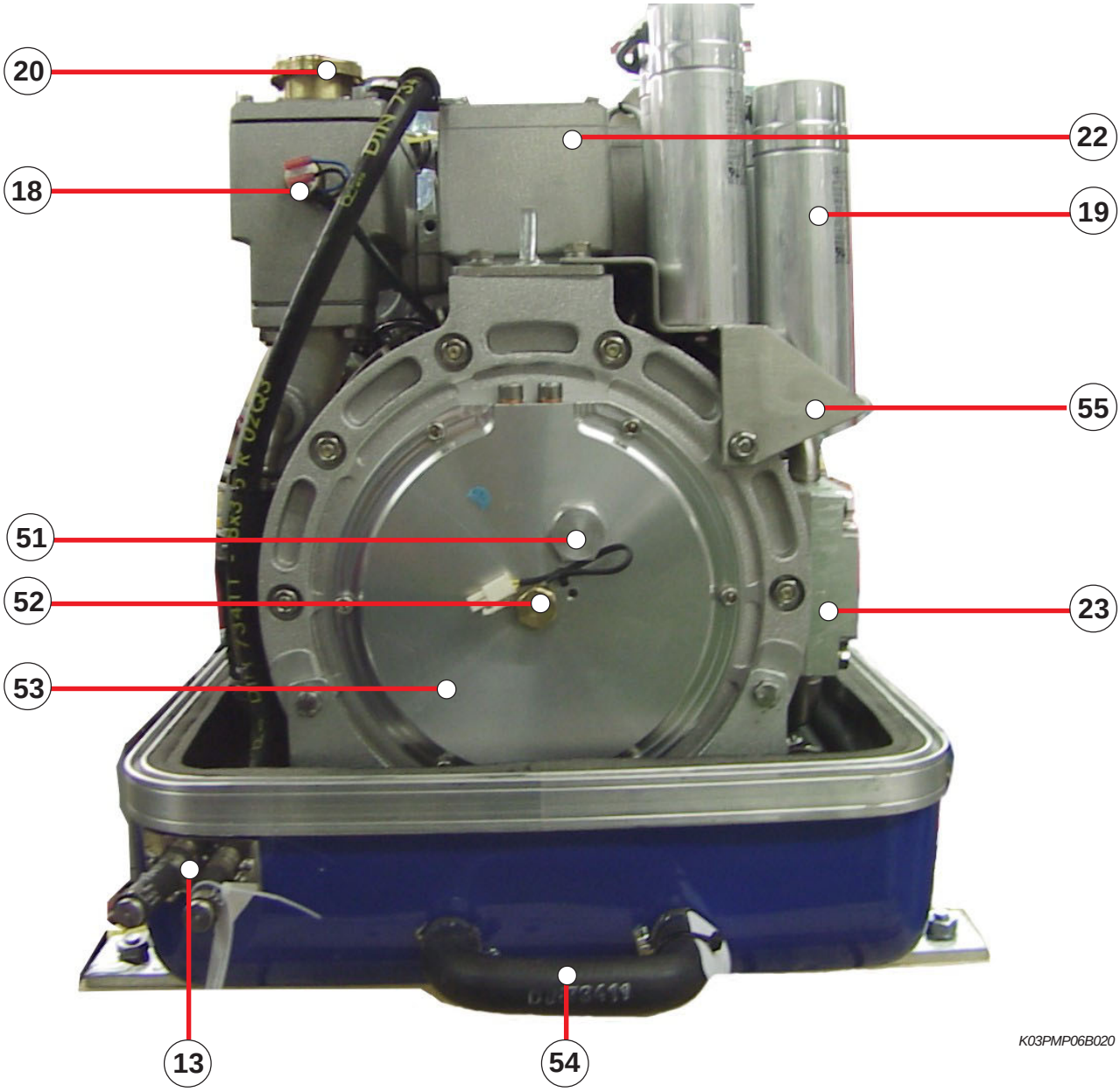



02. Lichtmaschine 12V
03. Keilriemen für Lichtmaschine und interne Kühlwasserpumpe
05. Motorölfilter
30. Seewasser Einlaß
31. Kraftstoff-Feinfilter
33. Seewasserpumpe
35. Kraftstoff - Magnetventil
37. Entlüftungsschraube interne Kühlwasserpumpe
38. Entlüftungsschraube Thermotastgehäuse
39. Riemenscheibe für interne Kühlwasserpumpe
40. Formrohr für Frischwasserzufuhr
41. Anschluß Kraftstoff-Vorlauf
41. Anschluß Kraftstoff-Rücklauf
42. Kabel Kraftstoffpumpe (2x1,5mm²)
44. Ölablaßschlauch
45. Kabel Fernbedienpanel (12x1mm²)
46. Hauptstromanschluß
47. Batterie Minus (-)
48. Batterie Plus (+)
49. Halterung für Lichtmaschine
50. Thermostatgehäuse mit Thermostateinsatz

02. Alternator (dynamo) 12V
03. V-belt for alternator and internal cooling water pump
05. Motor oil filter
30. Seawater inlet
31. Fuel filter
33. Sea water pump
35. Fuel solenoid valve
37. Ventilation screw internal cooling water pump
38. Ventilation screw thermostat housing
39. Pulley for internal cooling water pump
40. Form tube for fresh water inlet
41. Connection fuel in-flow
42. Connection fuel reverse-flow
45. Cable fuel pump (2x1,5mm²)
44. Oil drain hose
45. Cable remote control panel (12x1mm²)
46. Main power
47. Battery minus (-)
48. Battery plus (+)
49. Bracket for alternator
50. Thermostat housing with thermostat

## 1.2 Rückansicht (Abbildung zeigt Panda 5500 Marine)

## 1.2 Back View (shown: Panda 5500 Marine)




13. Anschluß externes Kühlwasser-Ausgleichsgefäß
18. Thermoschalter Abgaskrümmer
19. Erregeerkondensatoren (4x50µF)
20. Kühlwasser Einfüllstutzen
22. Luftansauggehäuse mit Luftfilter
23. Kühlwasseranschlußblock
51. Kontroll-Schraube Oelstand
52. Thermosensor Oeltemperatur
53. Generatorstirndeckel
54. Anschluß externes Belüftungsventil
55. Halterung für Kondensatoren

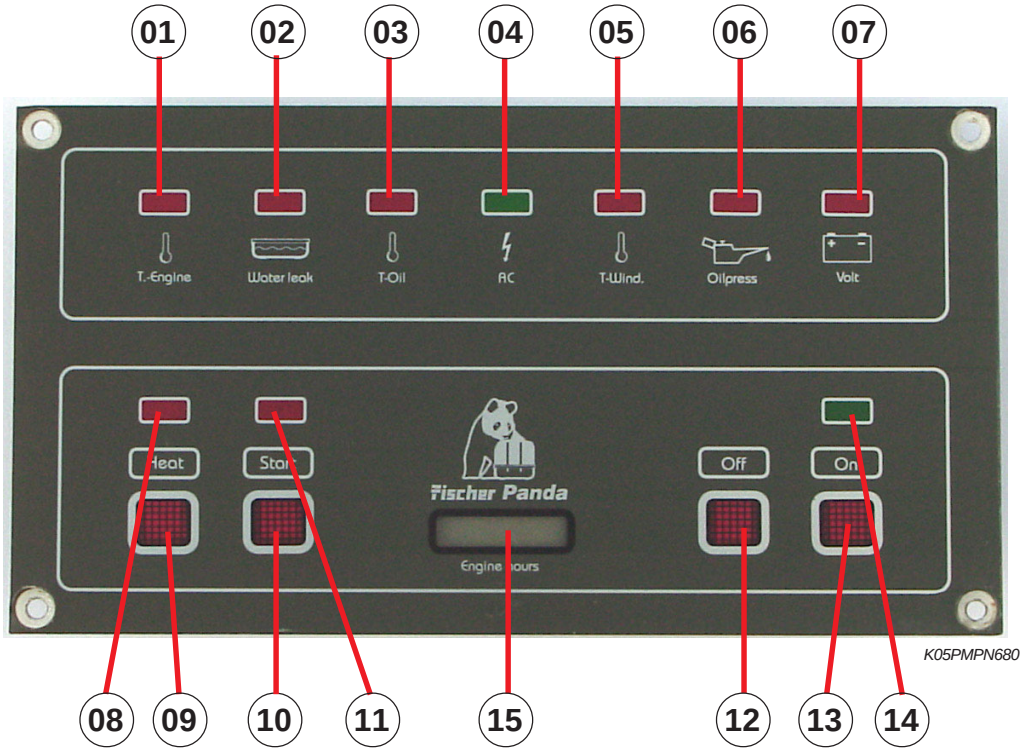
13. Connection external cooling water expansion tank
18. Thermoswitch exhaust manifold
19. Exctititing capacitors (4x50µF)
20. Cooling water filling neck
22. Air suction housing with air filter
23. Coolant system connection piece
51. Control nut oil level
52. Thermo sensor oil temperature
53. Generator front cover
54. Connection for external ventilation valve
55. Bracket for capacitors

## 1.3 Fernbedienpanel

Dieses Fernbedienpanel verfügt über eine größere Zahl von Funktionen zur Überwachung der Betriebsparameter. Fehlermeldung werden über Kontakte angezeigt, die normal "geschlossen" sind. Falls eine Verbindung unterbrochen wird, löst dies eine Fehlermeldung aus.

## 1.3 Remote Control Panel

The remote control panel is equipped with some new monitoring functions, which increases the operational safety of the generator. A failure message is shown over contacts which are normaly closed. If a connection is intermitted triggers this a failure message.




K05PMPN680

01. Warnleuchte für Kühlwassertemperatur
02. Warnleuchte für Wasserleck (Sensor optional) ¹)
03. Warnleuchte für Öltemperatur ²)
04. AC-Spannungskontrolleuchte
05. Warnleuchte für Wicklungstemperatur ³)
06. Warnleuchte für Öldruck
07. Batterie-Ladespannung 12V-DC Kontrolleuchte
08. LED Anzeige für Vorglühbetrieb
09. Vorglühtaste (Heat)
10. Generator "START"-Taste
11. Kontrolleuchte für Generator-"START"
12. Taste Generator "AUS"
13. Taste Generator "EIN"
14. Kontrolleuchte Generator "STAND BY"
15. Betriebsstundenzähler

01. Warning light coolant temperature
02. Warning light water leak (sensor optional) ¹)
03. Warning light oil temperature ²)
04. AC power indicator light
05. Warning light winding temperature ³)
06. Warning light oil pressure
07. Battery loading voltage 12V-DC charging light
08. Glow plug pre-heat indicator light
09. Glow plug pre-heat button
10. System "START" button
11. System "START" light
12. Main power switch "OFF"
13. Main power switch "ON"
14. Indicator light Generator "STAND BY"
15. Hours of operation counter

¹) Diese Überwachungseinrichtung leuchtet im Falle eines Wassereinbruches in die Schalldämmkapsel. Hierzu ist allerdings ein zusätzlicher Sensor in der Schalldämmkapsel erforderlich (nicht Standardausrüstung).

²) Diese Überwachungseinrichtung leuchtet im Falle einer erhöhten Motoröltemperatur. Hierzu ist allerdings ein zusätzlicher Sensor am Generator erforderlich (nicht Standardausrüstung).

³) Diese Überwachungseinrichtung leuchtet im Falle einer erhöhten Wicklungstemperatur. Hierzu ist allerdings ein zusätzlicher Sensor am Generator erforderlich (nicht Standardausrüstung). Diese Sicherheitseinrichtung ist serienmäßig installiert, jedoch ohne Anzeigefunktion am FB-Panel.

¹) This warning light is illuminated should a water leak occur in the sound-insulated capsule. An additional sensor fitted into the capsule is essential (not as standard).

²) This warning light is displayed should the motor oil overheat. An additional sensor fitted to the generator is essential (not as standard).

³) This warning light is displayed should the windings be ov erheated. An additional sensor fitted to the generator is essential (not as standard). This safety device is supplied as standard, but the remote control panel has, however, no display function.

## 1.4 Vorbereitung des Generators für das Winterlager

Wenn der Generator für längere Zeit nicht gebraucht werden soll, sollte man unbedingt rechtzeitig einige Konservierungsarbeiten vornehmen, um das Aggregat vor Schäden zu schützen.

Folgende Maßnahmen sind erforderlich:

**1.** Seewasserkreis mit Frischwasser spülen. Als Alternative kann man auch das Aggregat mit einer Frostschutzlösung spülen, die dann auch gleichzeitig Korrosionsschutzmittel enthält. In diesem Falle muss das Kühlwasser aus einem Behälter angesaugt werden, und der Abgasanschluss wird in den Behälter zurückgeleitet. Der Kreislauf muss solange in Betrieb sein, bis das Aggregat warmgelaufen ist.

**2.** Frostschutzkonzentration mit einem geeigneten Messmittel überprüfen! Die Frostschutzkonzentration muss entsprechend den zu erwartenden tiefsten Temperaturen eingerichtet sein.

**3.** Seewasserfilter und Seeventil reinigen und gegebenenfalls mit säurefreiem Fett vor Korrosion schützen.

**4.** Seeventil auf Gangbarkeit kontrollieren. Es empfiehlt sich, von Zeit zu Zeit das Seeventil mit einem Korrosionsschutzöl von innen einzusprühen.

**5.** Alle Schläuche und Schlauchverbindungen auf Dichtigkeit und guten Zustand hin überprüfen. Die Gummischläuche sind sehr empfindlich gegen Umweltbelastungen. Sie können bei entsprechender Temperatur und entsprechenden Einflüssen sehr schnell altern. Die Schläuche müssen immer geprüft werden, ob sie noch elastisch sind. Es gibt Betriebssituationen, bei denen die Schläuche einmal im Jahr erneuert werden müssen.

**6.** Schlauchverbindungen an allen Seewasserventilen doppelt prüfen und möglichst mit doppelten Schlauchschellen sichern.

**7.** Impeller der Kühlwasserpumpe ausbauen und auf Verschleiß kontrollieren. Der Impeller soll mit Vaseline eingefettet werden und dann separat aufbewahrt werden. Er kann, wenn er sich in gutem Zustand befindet, im Frühjahr wieder in die Pumpe eingebaut werden.

**8.** Kontrolle des Belüftungsventils: Wenn der Generator unterhalb der Wasserlinie montiert ist, ist ein Belüftungsventil erforderlich. Das Belüftungsventil muss auch während des normalen Betriebes regelmäßig überprüft werden. Aber das Winterlager ist die beste Gelegenheit, dieses Belüftungsventil zu zerlegen, alle Teile zu prüfen und verhärtete oder verschmutzte Teile auszuwechseln.

**9.** Kühlwassersammler überprüfen: Wenn der Generator mit einem Frostschutzmittel gespült war, kann man das Frostschutzmittel in dem Kühlwassersammelbehälter belassen. Wenn der Generator aber mit Süßwasser gespült worden ist, muss das Wasser im Kühlwassersammelbehälter abgelassen werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Sammelbehälter durch Eisbildung zerstört wird.

**10.** Wasser-Trenneinheit auf Dichtigkeit überprüfen und gleichzeitig überprüfen, ob alle Auslässe in ordnungsgemäßem Zustand sind.

**11.** Am Generator alle Bauteile auf Undichtigkeiten prüfen. Falls es Feuchtigkeit im Generatorgehäuse gibt, muss diese beseitigt werden.

**12.** Wenn in der Schalldämm-Innenauskleidung durch Undichtigkeiten im Seewasserkreis Wasser ist, muss unbedingt während des Winterlagers das Schalldämmgehäuse offen sein, damit Schwitzwasserbildung vermieden wird.

## 1.4 Preparation of the Generator for winter storage

To protect the aggregate for damages effect strictly in time some conservation work, if the generator will be not used for a longer time.

Following steps are necessary:

**1.** Flush the seawater circuit with freshwater. As a alternative the aggregate can also flushed with an antifreeze solution, which encloses at the same time corrosion preservative. In this case the coolant must be sucked in out of a reservoir and the exhaust outlet must be redirected into the reservoir. The circuit must be in operation until the aggregate is warmed up.

**2.** Check the antifreeze concentation with an appropiate measure medium! The antifreeze concentration must be according arranged to the deepest expected temperatures.

**3.** Clean seawater filter and seawater cock and if necessary protect them against corrosion with acidless grease.

**4.** Control the seawater cock to operativeness. It is recommended to spray the seawater cock inside from time to time with slushing oil.

**5.** Check all hoses and hose connections to denseness and good conditions. The rubber hoses are very sensitive against environmental inpacts. They could aging very fast at according temperature and influences. The hoses must be checked everytime if they are still elastic. There are operation situations at which the hoses must be renewed yearly.

**6.** Check the hose connections at every seawater cocks twice, and as much as possible protect them with double hose clamps.

**7.** Demount the impeller of the coolant pump and control it to wearout. The impeller must be lubricated with vaseline and kept in a separate place. The impeller could be installed again in spring if he is in a good condition.

**8.** Control of the ventilation valve: If the generator is installed below the waterline a ventilation valve is necessary. The ventilation valve must also be checked regulary during the normal operation. But the winter storage is the best opportunity to demount this ventilation valve, to check all parts and replace hardened or soiled parts.

**9.** Check the coolant collector: If the generator was swilled with an antifreeze medium, this medium can be kept into the coolant collector tank. However the generator was swilled with seawater, the water must be drained out of the coolant collection tank. Otherwise danger exists that the tank could be destroyed by icing.

**10.** Check the water separator to denseness and check at the same time if all outlets are in a duly condition.

**11.** Check all devices at the generator to leaks. If moisture exists in the generator housing it must be removed.

**12.** If there is water inside the sound insulated-inside lining by leaks at the seawater circuit, the sound insulated housing must be absolutly opened, to avoid the formation of sweat water.

**13.** Das gesamte Generatorgehäuse und das Gehäuse des Motors sollte mit einem Korrosionsschutzöl eingesprüht werden.

**14.** Starterbatterie abklemmen (Pluspol und Minuspol).

**15.** Spindel für die Drehzahlverstelleinrichtung mit einem Spezialschmiermittel (Antiseizefett) schmieren.

**16.** Maßnahmen bei der Inbetriebnahme im Frühjahr:

**a)** Motor vor dem ersten Start einmal mit der Hand durch drehen, um gegebenenfalls vorhandene Korrosionsansätze in der Laufbuchse zu beseitigen. Falls erforderlich normale Motorinspektion durchführen.

**b)** Motoröl und Motorölfilter wechseln.

**c)** Impeller der Kühlwasserpumpe wieder einbauen und Pumpe auf Dichtigkeit prüfen.

**d)** Starterbatterie des Generators laden, Kabel wieder anschliessen und Batteriespannung prüfen.

**e)** Generator starten und die Grundeinstellung des Generators, Spannung, Drehzahlregelung usw. überprüfen.

**f)** Gemäß Betriebsvorschrift alle Abschaltvorrichtungen kontrollieren und auf Funktion überprüfen.

**13.** The whole generator housing and the housing of the engine should be sprayed with slushing oil.

**14.** Disconnect the starter battery (plus and minus pole).

**15.** Lubricate the spindle for rpm-regulation with a special lubricant (graphite grease).

**16.** Features at the implementing at spring:

**a)** Before the first start turn the engine by hand to remove applicable availably corrosion basises, witch can exist in the liner. If necessary make a normal engine inspection.

**b)** Change the engine oil and engine oil filter.

**c)** Install the impeller of the coolant pump again and check the pump to denseness.

**d)** Charge the starter battery of the generator, connect all cables and check the battery voltage.

**e)** Start the generator and check all basic settings of the generator like, voltage, rpm-regulation etc.

**f)** Check all shut-off facilities according to the operation instructions and control the function of them.

## 2. GENERATOR GEBRAUCHSHINWEISE

### 2.1 Sicherheitshinweise

**Der Generator darf nicht mit abgenommener Abdeckhaube in Betrieb genommen werden.**

**Sofern der Generator ohne GFK-Schalldämmgehäuse montiert werden soll, müssen die rotierenden Teile (Riemenscheibe, Keilriemen etc.) so abgedeckt und geschützt werden, daß eine Verletzungsgefahr ausgeschlossen wird.**
**Falls vor Ort ein Schalldämmumbau angefertigt wird, muß durch gut sichtbar angebrachte Schilder darauf hingewiesen werden, daß der Generator nur mit geschlossenem Schalldämmgehäuse eingeschaltet werden darf.**

**Alle Service-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Aggregat dürfen nur bei stehendem Motor vorgenommen werden.**

**Elektrische Spannung**
**LEBENSGEFAHR**

**Die elektrischen Spannungen sowohl von 120/230V als auch 230/400V sind immer lebensgefährlich.**
**Bei der Installation sind deshalb unbedingt die Vorschriften der jeweils regional zuständigen Behörde zu beachten.**
**Die Installation der elektrischen Anschlüsse des Generators darf aus Sicherheitsgründen nur durch einen Elektrofachmann durchgeführt werden.**

## 2. GENERATOR OPERATING INSTRUCTIONS

### 2.1 Safety Instructions

**Do not run the generator with an open capsule!**

**There are dangerous rotating machine components which could cause injury.**
**If the generator is to be installed without the "GRP" (glass reinforced plastic) capsule, it must be ensured that all moving components, such as a pulleys, V-belts etc. have protective covers and cannot cause injury.**

**All servicing, maintenance and repair works must be carried out with the generator switched off.**

**High Voltage**
**DANGER**

**Voltages of 120/230 and 230/400V can all be lethal.**

**Ensure that all electrical installations comply with all required regulations of the regional authorities.**

**The electrical installation should be performed by a qualified technician.**

**Schutzleiter:**

Serienmäßig ist der Generator "genullt" (Mittelpunkt und Masse sind im Generatorklemmkasten durch eine Brücke miteinander verbunden). Dies ist eine erste Grundsicherung, die, solange keine anderen Maßnahmen installiert sind, einen Schutz bietet. Sie ist vor allem für die Auslieferung und einen eventuell erforderlichen Probelauf gedacht.

Diese "Nullung" (PEN) ist nur wirksam, wenn alle Teile des elektrischen Systems auf einem gemeinsamen Potential "geerdet" sind. Die Brücke kann entfernt werden, wenn das aus installationstechnischen Gründen erforderlich ist und stattdessen ein anderes Schutzsystem eingerichtet worden ist.

**Es muß immer die Batterie abgeklemmt werden, wenn Arbeiten am Generator oder am elektrischen System des Generators vorgenommen werden, damit der Generator nicht unbeabsichtigt gestartet werden kann.**

**Protection Conductor:**

The standard Panda generator is earthed. The 3-phase connection (delta) centre point is bridged to earth in the AC output terminal box (mounted on the generator). This is the initial earth safety point and is sufficent to ensure safe operation however only as long as no other system is installed. This system is adapted to enable test running of the generator before delivery.

The bridge to ground (PEN) is effective only when all components in the electrical system share a common ground. The bridge to ground can be removed and reconnected to another ground system if required for other safety standards.

**The starter battery cable should be disconnected when work is being done on either the generator or the electrical system in order to prevent accidental starting of the generator.**

## Hinweise zu den Kondensatoren

Zum Betrieb des Generators sind Kondensatoren erforderlich. Es handelt sich dabei um zwei verschiedene Baugruppen:

**A)** Die Betriebskondensatoren

**B)** Die Startverstärkungskondensatoren (Booster)

Beide Gruppen befinden am Aggregat.

Kondensatoren sind elektrische Speicher. Es kann vorkommen, daß an den Kontakten der Konsensatoren auch nach dem Trennen vom elektrischen Netz noch für einige Zeit eine hohe elektrische Spannung anliegt. **Sicherheitshalber dürfen die Kontakte nicht berührt werden.**

Wenn Kondensatoren ausgewechselt oder geprüft werden sollen, muß man mit einem elektrischen Leiter durch einen Kurzschluß zwischen den Kontakten die evtl. noch gespeicherte Energie entladen.

Wenn der Generator auf normale Weise abgeschaltet wird, sind die Betriebskondensatoren über die Wicklung des Generators automatisch entladen. Die Boosterkondensatoren werden durch interne Entladungswiderstände entladen.

**Sicherheitshalber müssen alle Kondensatoren vor Arbeiten am Aggregat durch Kurzschluß entladen werden.**

**ACHTUNG! Anschlusskontakte an den Kondensatoren nicht berühren!**

## Instructions for Capacitors

The generator's electrical system requires capacitors. There are two different types of capacitors:

**A)** The operating capacitors

**B)** The booster capacitors

Both types are mounted at the aggregate.

Capacitors store an electrical charge (energy). It is possible that even after they have been disconnected stored energy is still held. **Therefore it is essential that the connectors are not touched.**

Should it be necessary to check/test the capacitors, they should be shorted out by using an insulated screw driver.

The operating capacitors are automatically discharged when the generator is stopped in the normal way. The booster capacitors will be discharged through internal resistor´s.

**For safety however, the capacitors have to be discharged (short circuited) prior to carrying out any work on the aggregate.**

**CAUTION! Do not touch the capacitor contact terminals!**

## CE-KONFORMITÄT

Der Generator ist so aufgebaut, daß alle Baugruppen den CE-Richtlinien entsprechen. Da der Generator aber erst durch die Installation vor Ort in Verbindung mit dem Abgas- und Kühlsystem sowie der elektrischen Installation zu einer funktionsfähigen Einheit ausgebildet wird, ist die Erklärung der CE-Konformität nur im Zusammenhang mit der kompletten Installation möglich. Sie ist damit durch den Hersteller des betriebsfertigen Systems zu erklären. Bei nachträglichem Einbauten in ein Schiff ist das die Sache des Installateurs. Bei Einbauten in ein Neuschiff ist der Generator in die Erklärung für das komplette Schiff miteinzubeziehen.

## CE-CONFORMITY

The generator and its accessories are so constructed that they comply with CE-regulations. These regulations apply only to the complete installation package to ensure exhaust and cooling systems as well as the electrical installations operate as laid down by the manufactorer. The fitting as such to a ship is the sole responseability of those parties carrying out the installation. When installing a generator to a new ship it is essential that this information is added to all ship documentation! All information is to be passed on to the manufacturer.

## 2.2 Kurzinformation zum Betrieb des Generators

**Bevor der Generator in Betrieb genommen wird, muß das Handbuch mit den Warnhinweisen sorgfältig gelesen werden.**

### A. Kontrolltätigkeiten vor dem Start (täglich)

**1.** Ölstandkontrolle (Sollwert: "MAX").

**2.** Motorkühlwasser (ggfls. Absperrventil "ÖFFNEN").

**3.** Wahlschalter "Landstrom/Generator" auf "0" stellen oder alle Verbraucher abschalten.

**4.** Batteriehauptschalter für Generatorbatterie einschalten.

**5.** Öffnen des Kraftstoffventils (falls vorhanden).

**6.** Öffnen des Seeventils (Marine).

### B. Startvorgang

**1.** "OFF"-Schalter am FB-Panel (Fernbedienpanel) drücken.

**2.** "ON"-Schalter am FB-Panel drücken.
Die Öldruckkontrolleuchte, Betriebs-LED und 12V Ladekontrolleuchte müssen nun leuchten.

**3.** Die Vorglühtaste (Heat) bis zu 15 Sekunden betätigen. Hierbei muß die Vorglühkontrolleuchte aufleuchten.

**4.** Die "START"-Taste drücken und ca. 2-4 Sekunden halten, bis der Motor läuft. **Sofort, wenn der Motor läuft, die "START"-Taste freigeben.** (Sonst besteht die Gefahr der Anlasserzerstörung!) Während des Betätigens der "START"-Taste leuchtet die entsprechende Kontrolleuchte. Nach dem Start müssen alle Kontrolleuchten erlöschen und die AC-Spannungskontrolle den Betrieb anzeigen.

**ACHTUNG!**
Die "START"-Taste nicht länger als 20 Sek. drücken, sonst kann sich das Auspuffsystem mit Kühlwasser füllen.

**5.** Hauptschalter für die elektrischen Verbraucher einschalten (bzw. Wahlschalter auf "Generator" schalten).

### C. Kontrolle nach dem Start

**1.** Kontrolle der AC-Spannung mit Voltmeter.

**2.** Kontrolle des Seewasserdurchlaufes am Auspuff.

### D. Stop des Generators

**1.** Verbraucher abschalten. (Wenn der Generator längere Zeit im "Lastbetrieb" gelaufen hat, muß etwa 5 Minuten vor dem Stop des Motors die Last reduziert werden auf max. 30% der Nennleistung. Der Generator soll nicht aus dem "Vollastbetrieb" direkt angehalten werden.)

**2.** "OFF"-Taste drücken.

**3.** Seeventil schließen (Marine), Bordnetz umschalten etc., entsprechend den Verhältnissen vor Ort.

## 2.2 Summarized Operating Instructions

**Befor starting the generator the operation manuel with the warning instructions must be accurate read.**

### A. Checks before starting (daily)

**1.** Check oil level (should be on "MAX").

**2.** Engine cooling system (valves "OPEN").

**3.** Power source selector switch "shore power/generator power". Switch to power source switch "0", or switch off all consumers.

**4.** Switch main battery switch "ON" (if installed).

**5.** Open fuel inlet valve (if installed).

**6.** Open inlet seawater cock.

### B. Starting Generator

**1.** Press "OFF"-button on the remote control panel.

**2.** Press "ON" button on the remote control panel.
The oil pressure, battery charging and "ON" lights should illuminate.

**3.** Press and hold the "Heat"-button for 15 seconds max. to preheat the glow plugs. The heat LED should illuminate while the button is depressed.

**4.** Press "START"-button for approx. 2-4 seconds or until you notice that the generator is running. **Release "START"-button as soon as the generator is running.** (Otherwise the starter motor can be severely damaged!) While pressing the "START"-button the according LED should be lit. After the start all LED´s should go out and the AC power indicator light should illuminate.

**ATTENTION!**
Don't press the "START"-button longer than 20 sec., otherwise the exhaust system could fill with cooling water.

**5.** Switch power source selector switch to "Generator".

### C. In Operation Checks

**1.** Check AC power with Voltmeter.

**2.** Check sea water flow at exhaust outlet.

### D. Stopping the Generator

**1.** Switch off all electrical devices (consumers). If the genset has been running under FULL LOAD for a longer period, DO NOT shut it down abruptly. Reduce the electrical load to at least 30% of the rated load (i.e. 30% of 4kW is apx. 1200W) and let run for apx. 5 minutes.

**2.** Press main power "OFF"-switch.

**3.** Close inlet sea water cock and shut down powe mains depending on the expected electrical demand.

## 2.3 Ausführliche Hinweise zum Betrieb des Generators

### 2.3.1 Kontrolltätigkeiten vor dem Start (täglich)

**1. Ölstandkontrolle**

**ACHTUNG! ÖLDRUCKÜBERWACHUNG!**

Der Dieselmotor schaltet sich bei Öldruckmangel ab. Es ist aber sehr nachteilig für den Motor, wenn er in der unteren Grenze des Ölstandes betrieben wird. (Das Öl verunreinigt sich wegen der geringen Ölmenge und es besteht die Möglichkeit, daß bei dem niedrigen Ölstand kleinste Luftblasen mit angesaugt werden.)
Deshalb muß **tägliche eine Ölkontrolle** durchgeführt werden. Dabei soll das Öl jeweils bis zum Maximumstand aufgefüllt werden.
Überprüfen Sie den Motorölstand, bevor Sie den Motor anlassen oder frühestens 5 Minuten, nachdem der Motor abgestellt wurde.

Motoröl SAE20 oder 10W30 bei normalen Temperaturbedingungen.

**2. Kontrolle Kühlwasserstand.**
**3. Seeventile prüfen.**
**4. Wasserfilter prüfen.**
**5.** Alle **Schlauchverbindungen und Schlauchschellen** auf Dichtigkeit prüfen.
**6.** Alle **Klemmkontakte** der elektrischen Leitungen kontrollieren (Fester Kontakt).
**7.** Alle **Befestigungsschrauben** an Motor und Generator auf festen Sitz prüfen.
**8. Wahlschalter** Landstrom/Generator vor dem Start auf "0" stellen oder alle Verbraucher ausschalten.
**9.** Die Funktion der **automatischen Überwachung** für Temperatur und Öldruck kontrollieren.
Der Test der Überwachungsfunktion erfolgt, indem ein Kabelende von einem der Überwachungsschalter abgezogen wird. Dann muß der Generator automatisch abschalten.

Bitte beachten Sie die vorgeschriebenen Wartungsintervalle (siehe Checklisten im Anhang).

| Motorölmengen / Oil-Quantities | | | |
|---|---|---|---|
| Generatortyp Type of generator 50Hz | Motorfabrikat Type of engine | | Ölmenge Oil-Quantities |
| PANDA 6000ND | Kubota | Z482 | 2,1 ltr |
| PANDA 8000NE | Kubota | Z482 | 2,1 ltr |
| PANDA 09ND/12NE | Kubota | D722 | 3,3 ltr |
| PANDA 14000NE | Kubota | D782 | 4,0 ltr |
| PANDA 18NE | Kubota | D1105 | 5,1 ltr |
| PANDA 24NE | Kubota | V1505 | 6,0 ltr |
| PANDA 30NE | Kubota | V1505TD | 6,7 ltr |
| PANDA 32 | Kubota | V2203 | 9,5 ltr |
| PANDA 32 | Yanmar | 4JH2TE | 7,0 ltr |
| PANDA 35 | VW-Audi | 1,9 D-ADG | 4,5 ltr |
| PANDA 42 | Kubota | F2803 | 12,0 ltr |
| PANDA 50 | Yanmar | 4JH2HTE | 7,0 ltr |
| PANDA 47 | VW-Audi | 1,9 TD-ADE | 4,5 ltr |
| PANDA 50 | Mercedes | OM 601 | 7,0 ltr |
| PANDA 65 | Yanmar | 4JH2DTE | 7,0 ltr |
| PANDA 60 | Mercedes | OM 602 | 7,5 ltr |
| PANDA 75 | Mercedes | OM 602 | 7,5 ltr |
| PANDA 75 | VM | HR 694HT | *) |

*) Bitte die Daten den unterlagen des Motor-Herstellers entnehmen!

## 2.3 Detailed tips for Operate the Generator

### 2.3.1 Routine "Pre-Start" Checks (daily)

**1. Check engine oil level**

**LOW OIL PRESSURE WARNING LIGHT!**

The generator switches off in the case of insufficient oil-pressure. Do not run the generator with the oil at the lowest level in the crankcase. (A smaller volume of oil will become contaminated considerably quicker than a larger volume and there is the possibility that small air bubbles will get in the oil).
Therefore **daily oil-checks are required**. The oil-level should always be refilled to MAX.

Check oil level prior to starting motor or at least 5 minutes after the motor has stopped.

Motor oil SAE20 or 10W30 for normal temperatures.

**2. Check cooling water level.**
**3. Check sea water cocks.**
**4. Check sea water inlet filter.**
**5.** Check all **hoses and hose connections** for leaks.

**6.** Check all cables and cable end **terminal connections.**

**7.** Check tightness of all retaining and **connection bolts** on the engine & generator and generator base mount bolts.
**8. Switch** "Main Power Source Selector Switch" to "0" when no electrical devices are in use (i.e. when left for longer periods).
**9.** Check that engine **temperature** and **oil pressure indicators** are functioning properly.
In order to test the monitoring functions a cable end is removed from one of the control switches. The generator then switches off automatically.

Please note and follow the recommended service intervals (refer to check lists in the appendix).

| Motorölmengen / Oil-Quantities | | | |
|---|---|---|---|
| Generatortyp Type of generator 60Hz | Motorfabrikat Type of engine | | Ölmenge Oil-Quantities |
| PANDA 06 | Kubota | Z482 | 2,1 ltr |
| PANDA 08 "mini" | Kubota | Z482 | 2,1 ltr |
| PANDA 10 | Kubota | D722 | 3,3 ltr |
| PANDA 12 "mini" | Kubota | D722 | 3,3 ltr |
| PANDA 14 | Kubota | D905 | 5,1 ltr |
| PANDA 16 | Kubota | D1005 | 5,1 ltr |
| PANDA 21 | Kubota | V1305 | 6,0 ltr |
| PANDA 30 | VW-Audi | 1,9 D | 4,5 ltr |
| PANDA 30 | Yanmar | 4JH2TE | 7,0 ltr |
| PANDA 40 | Yanmar | 4JH2HTE | 7,0 ltr |
| PANDA 50 | Yanmar | 4JH2DTE | 7,0 ltr |

*K06PMPNT050*

*) Please see missed data in the manual of the engine manufacturer!

### 2.3.2 Starten des Generators

**ACHTUNG:**
Vor dem Starten des Generators sollen alle elektrischen Verbraucher ausgeschaltet werden oder der Stromquellen-Wahlschalter auf "0" gesetzt werden, damit der Generator ohne Belastung starten kann. Sollte der Generator mit einer elektrischen Belastung gestartet werden, so kann dies die Gene-ratorerregung verhindern, und es kann vorkommen, daß die Nennspannung nicht erreicht wird.

1. Wahlschalter auf "0" setzen.
2. "ON"-Schalter am FB-Panel drücken.
   Die Öldruckkontrolleuchte, Betriebs-LED und 12V Ladekontroll-leuchte müssen nun leuchten.
3. Die Vorglühtaste (Heat) bis zu 15 Sekunden betätigen. Hierbei muß die Vorglühkontrolleuchte aufleuchten.
4. Die "START"-Taste drücken und ca. 2-4 Sekunden halten, bis der Motor läuft. Sofort wenn der Motor läuft, die "START"-Taste frei-geben. (Sonst besteht die Gefahr der Anlasserzerstörung!)
   Während des Betätigens der "START"-Taste leuchtet die entspre-chende Kontrolleuchte. Nach dem Start müssen alle Kontrollleuch-ten erlöschen und die Spannungskontrolleuchte den Betrieb anzei gen.
5. Hauptschalter für die elektrischen Verbraucher einschalten (bzw. Wahlschalter auf "Generator" schalten).

Es muß sichergestellt sein, daß von der Startposition des Generators aus sicher erkannt wird, wenn der Motor anspringt (z.B. Voltmeter), so daß die "Start"-Taste sofort freigegeben werden kann, wenn der Motor läuft.

### Schäden am Anlasser

Die Anlasser sind mit einem Freilauf oder einem in axialer Richtung federndem Zahnrad ausgerüstet, dies verhindert, daß der Anlasser durch den Motor von außen angetrieben werden kann. Bleibt der Anlasser nach dem Startvorgang eingeschaltet, kann der Freilauf durch den von außen wirkenden Antrieb mechanisch so stark belastet werden, daß es zum Ausfall der Federn und Beschädigung der Rollkörper bzw. des schrägverzahnten Zahnrades kommt. Dieses kann eine vollkommene Zerstörung des Anlassers bewirken.

**Es ist wichtig, daß dieser Zusammenhang allen Personen, die den Generator bedienen, mitgeteilt wird, denn dies ist praktisch der einzige schwerwiegende Bedienungsfehler, der an Bord gemacht werden kann.**

**ACHTUNG!**
**Seeventil schließen im Falle von Startschwierigkeiten.**

Wenn der Generator-Motor nach dem Start nicht sofort anspringt und weitere Startversuche erforderlich sind (z.B. zum Entlüften der Kraftstoffleitungen usw.), muß während dieser Zeit **unbe-dingt** das Seeventil geschlossen werden. (Nur Marine Version).

Während des Startvorganges dreht sich die Kühlwasserpumpe (Impellerpumpe) mit und fördert Kühlwasser. Solange der Motor aber nicht angesprungen ist, reicht der Abgasdruck nicht aus, um das eingebrachte Kühlwasser wegzufördern. Durch einen län-ger andauernden Startvorgang würde sich also das Kühlwas-ser- und Auspuffsystem mit Kühlwasser füllen und nach einer gewissen Zeit würde zwangsläufig der Kühlwasserstand (See-wasser) das Auslaßventil erreichen. Das würde zur Zerstörung des Motors führen.

**ACHTUNG: Falls mehrere Startversuche fehlschlagen, siehe "Startprobleme" in diesem Handbuch.**

### 2.3.2 Starting the Generator

**NOTE:**
Prior to starting the generator, be sure to shut down all electrical loads or switch the source current switch to "0", so that the generator can be started without stress. If, however, the generator should be started with an electrical load, generator excitation cannot occur and nominal voltage will not be reached.

1. Set power source selector switch "OFF".
2. Set generator switch "ON". (Oil pressure, 12V-battery and "ON" lights should illuminate)
3. Press and hold the "HEAT"-button for 15 sec. max. to preheat the glow plugs. The heat LED should illuminate while the button is depressed.
4. Press "START"-button for approx 2-4 seconds or until you notice that generator is running. Release "START"-button as soon as generator is running. Excessive "hold time" can severely damage the starter motor. Holding the "START"-button while the motor is already running (usu. 3000-3600 rpm) will severely damage the starter motor! Once the generator is running, all of the control lights on the control panel shoud shut off and the AC Power light should illuminate.
5. Switch power source selector switch to "Generator".

The control panel should be mounted near the generator such that it is easy to recognise whether the generator is running or not (either by sound or voltmeter).

### Damage to Starter Motor

The starter is fitted with a free wheel or axial rotating spring cog, which prevents the starter being driven externally by means of the motor. The free wheel will be heavily worn, if the starter still operates, thereby causing damage to the springs, roller bearings or cog teeth. This could lead to complete destruction of the starter.

**It is important that every person who operates the generator is informed of this situation. This is practically the only handling error that can be made on board that can lead to fatal consequences for both generator and operator.**

**ATTENTION!**
**In the event of starting problems (numerous attempts are made), close the sea water inlet cock.**

The sea cock must be closed (marine version only) if the generator motor does not turn over immediately after the start and further attempts to start the generator it is **absolutely** necessary (i.e deaerating the fuel lines) to close the sea cock.

During the starting process, the cooling water pump is driven by the motor. The cooling water is discharged to the exhaust outlet and, since the motor has not run, the exhaust pressure is not high enough to expel the sea water which has been brought to the exhaust outlet. To avoid filling the exhaust outlet with water and causing further problems, close the inlet sea water valve (marine version only). Once the engine is running, be sure to open the inlet valve!

**NOTE: If problems are encountered in attempting to start the generator, refer to section "Starting Problems" in this manual.**

### 2.3.3 Kontrolle sofort nach dem Start des Generators

#### Kühlwasserdurchlauf kontrollieren

Sofort nach dem Start prüfen, ob aus dem Auspuff hörbar Kühlwasser austritt. Sollte dies nicht der Fall sein, muß die Kühlwasserpumpe kontrolliert werden. Wenn Sie den Generator kennen, hören Sie sofort am Klang der Auspuffanlage, ob der Kühlwasserfluß in Ordnung ist. Wenn der Generator sich ungewohnt laut anhört, fehlt i.d.R. Kühlwasser im gekühlten Auspuff.
Bitte denken Sie daran, daß es gerade im Hafen möglich ist, daß schwimmende Gegenstände die Kühlwasserzufuhr verstopfen können.

#### Belastung des Motors im Dauerbetrieb

Bitte achten Sie darauf, daß der Motor nicht überlastet wird. Dies ist insbesondere in Zusammenhang mit Multi-Power-Aggregaten zu berücksichtigen. In diesem Falle kann die aufgelegte Last einschließlich der elektrischen Leistung erheblich höher sein als die Antriebsleistung des Motors. Das wird auf Dauer dem Motor Schaden zufügen. Außerdem sind die Abgase zu stark belastet (Umwelt).

Die volle Nennleistung des Generators ist in erster Linie für kurzzeitigen Gebrauch vorgesehen. Sie wird jedoch benötigt, um Elektromotoren zu starten oder besondere Anlaufvorgänge zu ermöglichen**.**

**Als Dauerlast sollte im Interesse einer langen Lebensdauer des Motors 80% der Nennlast kalkuliert werden.**

Dies sollten Sie beim Einschalten der Geräte berücksichtigen. Diese Kalkulation dient vor allen Dingen auch einer langen Lebensdauer des Motors.
Unter Dauerleistung verstehen wir den ununterbrochenen Dauerbetrieb des Generators über viele Stunden. Es ist für den Motor unbedenklich, über 2-3 Stunden die volle Nennleistung zu liefern.
Die Gesamtkonzeption des Panda-Generators stellt sicher, daß der Dauerlastbetrieb auch bei extremen Bedingungen keine überhöhten Temperaturen des Motors auslöst. Es ist aber zu bedenken, daß die Abgaswerte im Vollastbetrieb ungünstiger werden (Rußbildung).

#### Betrieb mit Nebenstromölfilter zur Verlängerung der Ölwechselintervalle

Wenn längere Betriebszyklen ohne Ölwechsel verlangt werden, kann dieses mit Zusatzeinrichtungen wie Nebenstromölfilter und vergrößertem Ölvolumen erreicht werden (bis 2.000 h sind möglich). ICEMASTER liefert hierfür entsprechende Nebenstromölfilter und Zubehör.
In der normalen Ausstattung muß der Ölwechsel spätestens nach **100 Betriebsstunden** durchgeführt werden.

### 2.3.3 Checks once the Generator is in Operation

#### Check Coolant Flow

Always check immediately after starting the generator that the coolant is actually circulating (check if water is leaving the exhaust outlet). If water is not flowing through the system, check that the cooling water pump is working. After having become acquainted with the generator you will be able to see that the coolant is flowing through the system by the noise of the water which is expelled with the exhaust. Be aware that the coolant water inlet, especially in harbours, can easily be blocked by floating objects.

#### Overloading of engine during longer operation

Please ensure that the genset is not overloaded. Overloading occurs when the electrical load (demand) induces a load torque in the generator which is higher than that which the diesel drive motor can provide. Overloading causes the engine to run rough, burn oil, creates excessive exhaust (environmentally unfriendly) and even to stall. Extra caution should be practised with multi-power units (single and 3-phase current generation) to avoid overloading the diesel drive engine.
The generator should only be loaded at the peak rated power for short periods only! A high peak current is required to start many electrical devices, especially electric motors and compressors (from a still stand state).
**In order to prolong the genset´s life expectancy, the nominal electrical demand on the system should not be more than 80% of the rated genset peak load.**
Keep PEAK LOADING demand in mind when switching on electrical devices (esp. fridge compressors, electric motors, battery chargers, kettles, etc.) which are fed by the generator. Careful "powering up" (gradual loading) of the electrical demand on the generator will help prolong the life of your genset! The genset can be run for several hours at partial load (i.e. 2/3 of rated power), however it is not advised that it is run for more than 2-3 hours at full load.
The Panda is designed so as not to overheat even under extreme conditions. Note: The exhaust gas will become sooty during peak-load operation.

#### Operating with a through flow oil filter in order to extend the oil change intervals

If longer periods of operation without an oil change are required, an additional flow through oil filter and increased oil system volume can be installed (up to 2000 hrs is possible). ICEMASTER can supply the appropriate flow through oil filter and accessories.

The oil change for the standard version must be carried out after **100 operating hours.**

Externer Nebenstromölfilter an Generatorkapsel installiert verlängert den Ölwechselspielraum.

Additional through flow oil filter increases the oil change intervals.

### 2.3.4 Abschalten des Generators

Es muß vermieden werden, daß der Generator nach einem längeren **Vollastbetrieb sofort** abgeschaltet wird.

**Es sollen zunächst die elektrischen Verbraucher abgeschaltet werden, so daß der Generator noch einige Minuten ohne Last laufen kann. Hierdurch wird die Temperatur des Kühlwassers abgesenkt, so daß ein Wärmestau im Motor vermieden wird.**
Wenn der Generator bei höherer Umgebungstemperatur aus dem Vollastbetrieb heraus ohne eine Leerlaufphase abgeschaltet wird, kann es passieren, daß danach "Übertemperatur" durch den Wärmestau im Motor angezeigt wird. Dies führt dazu, daß der Generator für längere Zeit nicht mehr gestartet werden kann.

### 2.3.4 Stopping the Generator

Avoid switching off the generator **abruptly** after **long periods of operation** at high load!

**Prior to shutting the genset down, decrease the generator load (i.e. turn off the electrical users) and let the generator run at low load for apx. 5 minutes to allow the engine to properly cool** (the influent sea water must flow through the system in order to cool the engine). If the generator is operated in a warm environment and is switched off from full load operation without an idling phase to cool the engine, the "excessive heat stagnation" in the genset (and thus high engine temperature) can trip the unit's "high temperature" thermal switch and prevent the generator from being restarted until this heat has dissipated.

### Start des Generators bei Übertemperatur durch den "Fehler-Überbrückungstaster"

Am Unterteil der Schalldämmkapsel befindet sich auf einer Seite ein "Drucktaster". Mit diesem Taster können manuell anliegende Fehlermeldungen (z.B. durch Übertemperatur) überbrückt werden. Solange der Taster niedergehalten wird, sind die Fehlermeldungen abgeschaltet. Der Generator kann dann über das Fernbedienpanel gestartet werden. Falls der Generator durch Übertemperatur abgeschaltet hat, kann auf diese Weise durch eine kurze Laufzeit (selbstverständlich ohne Belastung) die Betriebstemperatur gesenkt werden, so daß der Fehlerschalter wieder in die Ausgangsstellung zurückschaltet.

**ACHTUNG:**
Vor dem Benutzen des Fehler-Überbrückungstasters muß der Ölstand kontrolliert werden, da auch die Ölstandsüberwachung mit dem Schalter ausgeschaltet ist.

**Auch aus einem weiteren Grund ist es erforderlich, die elektrische Last des Generators abzuschalten, bevor der Generator gestoppt wird:**

Die elektrische Spannung sinkt mit der sich verlangsamenden Drehzahl des Motors. Für verschiedene elektrische Geräte (z.B. Kühlkompressoren, Klimakompressoren und andere Elektromotoren) kann dies unter Umständen schädlich sein, wenn die Motoren durch die sich vermindernde Spannung zum Stillstand kommen, statt ordnungsgemäß abgeschaltet zu werden.

(Siehe auch Hinweise zur Spannungsüberwachung mit automatischer Abschaltung bei Unterspannung und Überspannung zum Schutz von Verbrauchern).

Dies gilt auch für den Fall, daß der Generator mit eingeschalteten Verbrauchern gestartet wird.

Normalerweise kommt der Generator, wenn eine gewisse Grundlast aufgeschaltet ist, nicht mehr in Erregung.

Der Generatormotor läuft zwar, der Generator wird aber keine Spannung abgeben. Es kann auch vorkommen, daß der Generator eine Spannung aufbaut, die wegen der aufgeschalteten Verbraucher nicht den vollen Wert erreicht, wodurch es möglich ist, daß u.U. ein eingeschalteter Elektromotor nicht anlaufen kann und dadurch zu Schaden kommt (z.B. durchbrennt).

### Starting the Generator when overheated by means of a "Failure Override Switch" (bypass)

There is a "pressure switch" on the side of the lower capsule half. Faults (i.e. caused by overheating) can be manually overcome by means of this switch. The generator can be started by using the remote control panel. The operating temperature can be reduced for a short period of time (without stress of course), so that the fault switch returns to the original position should overheating cause the generator to shut down because of overheating.

**ATTENTION:**
Before using the failure override switch, it is important to check the oil level, since the oil gauge is also switched off be the switch.

**For a further reason it is important to switch off the generator electrical load before the generator is shut down:**

It is highly recommended that electrical users (i.e. refrigerating compressors, air conditioning compressors etc.) are switched off prior to stopping the generator, because the voltage drops as the rotational speed (rpm) decreases as the engine comes to a halt.

(Also see information regarding voltage control with automatic shut-off for protection of consumers when over or undervoltage occurs).

This is also the case when the generator is started when consumers are switched on.

Normally the generator will no longer excitate if a certain amount of base load is stepped up.

The electrical load should also be shut off before starting the generator. If started under electrical load, the engine will still run but the generator will not generate the proper voltage (or even no voltage) since the stator windings do not have the chance to reach full excitation. Electrical units which are switched on in this condition could possibly be damaged (special caution should be practised with electric motors to avoid burnout).

### 2.3.5 Zusätzliche Aggregate (PTO)

Der Generator wurde so konzipiert, daß durch "Direktantrieb" zusätzliche Nebenaggregate betrieben werden können. Insbesondere kommen in Betracht: zusätzliche Lichtmaschine (Alternator), Hydraulikpumpe, Hochdruckwasserpumpe für Seewasserentsalzungssysteme, Kühlklimakompressor für Speicherplattenkühlsysteme und Klimaanlagen.

Zur Montage sind für die jeweiligen Aggregate entsprechende Halterungen (Montageplatten) anzufertigen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Befestigungen den Betriebsbedingungen entsprechen.

Insbesondere bei Betrieb mit einer zusätzlichen Drehstromlichtmaschine muß berücksichtigt werden, daß diese einen sehr hohen Leistungsbedarf hat. Wenn der Generator mit einer Lichtmaschine von z.B. 70A-12V betrieben werden soll, wird damit ca. 2kW der Motorleistung für den Antrieb der Lichtmaschine "verbraucht". Es ist aus diesem Grunde erforderlich, daß die Drehstromlichtmaschine so installiert wird, daß ihre "Erregung" abgeschaltet werden kann. Auf keinen Fall darf hierzu jedoch der elektrische Anschluß (B+) der Lichtmaschine unterbrochen werden. Dies würde die Dioden zerstören. Gegebenenfalls kann beim Hersteller ein Installationsschema als "Einbauempfehlung" angefordert werden.

### 2.3.5 Additional Direct Drive Power Take Off (PTO) Units

The Panda generator has been designed to allow additional units, such as hydraulic pumps, coolant compressors for eutectic plates and air-conditioning units, additional alternators, high pressure pumps for desalination systems etc., to be directly driven by the generator shaft.

The installation of additional PTO units requires proper mounting hardware which is designed for the specific operating conditions.

Especially with PTO to an extra alternator(s), it must be considered that the alternator draws considerable power from the generator shaft. A 70A-12V alternator, for example, draws about 2kW from the available power to drive the generator. It is therefore necessary to install the alternator such that its excitation can be shut off. It must be ensured however, that the (B+) connection to the alternator is not interrupted as this can cause damage to the diodes. If required, approach the alternator manufacturer for installation advice.

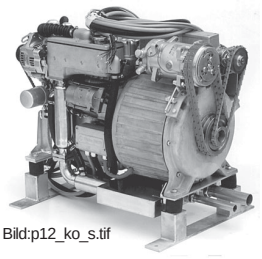


Bild:p12_ko_s.tif

Panda Generator mit Zusatzaggregaten (hier Kühlkompressor)
Panda generator with additional units (here refrigeration compressor)

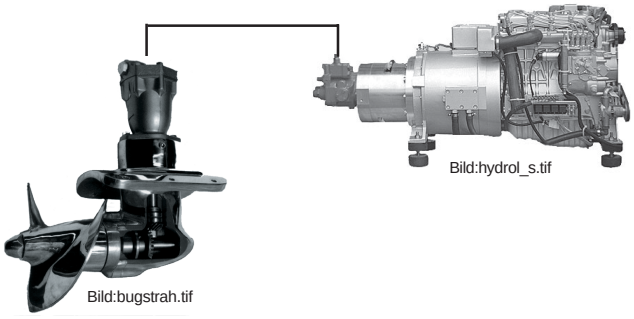


Bild:bugstrah.tif

Bild:hydrol_s.tif

Panda Generator mit Zusatzaggregaten (hier Hydraulikpumpe und elektrisch schaltbarer Kupplung)
Panda generator with additional units (here hydraulic pump with electric clutch)

## 2.3.6 Sicherheitseinrichtungen an Panda Generatoren

Die Panda Generatoren sind mit verschiedene Schutzeinrichtungen ausgestattet. Eine dieser Schutzeinrichtung ist das Aufheben der Erregung im Falle eines Kurzschlusses. Weiterhin besitzt der Verbrennungsmotor einen Öldruck-Kontrollschalter, der den Motor dann abschaltet, wenn der Öldruck unter einen bestimmten Wert absinkt. Außerdem sind alle Generatoren mit drei Temperaturschaltern ausgestattet (Schalttemperatur 105°C - Ausnahme Panda 8000 bis 30 in der 120V/60Hz Version, hierbei beträgt die Auslösetemperatur 120°C am wassergekühltem Krümmer).

Die Temperaturschalter befinden sich an folgenden Positionen.

1. Abgas-Temperaturschalter am Abgas-Auslassrohr
2. Kühlwasser-Temperaturschalter am wassergekühlten Krümmer
3. Öl-Temperaturschalter an der Ölwanne
4. Wicklungs-Temperaturschalter in der Wicklung
5. Öldruckschalter nahe dem Ölfilter

## 2.3.6 Safety Devices on the Panda Generators

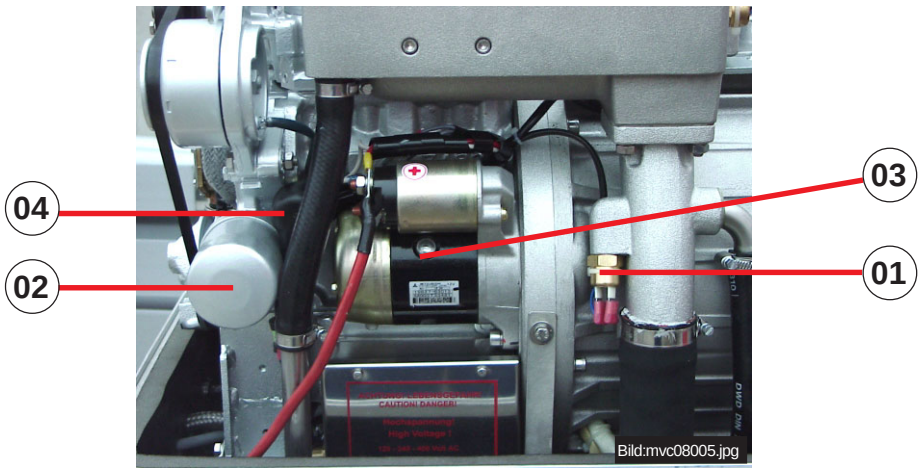
Panda generators are equipped with different safety devices. One of these safety devices is to stop excitation should a short circuit occur. The combustion engine is further equipped with a oil pressure control switch, which switches the motor off, if the oil pressure sinks to a particular level. Apart from this, all generators are equipped with three temperature switches. (Switching off temperature 105°C - exception Panda 8000 to 32 (120V/60Hz version), which switches off when the water-cooled manifold reaches a temperature of 120°C.

The thermo-switches are mounted in the following places.

1. Exhaust-thermoswitch at the exhaust outlet
2. Thermo-switch fitted to the manifold
3. Oil temperature switch at the oil sump
4. Winding temperature switch inside the winding
5. Oil pressure switch near the oil filter

### Temperaturschalter am Auspuff / Öldruckschalter

### Exhaust thermoswitch / Oil pressure switch

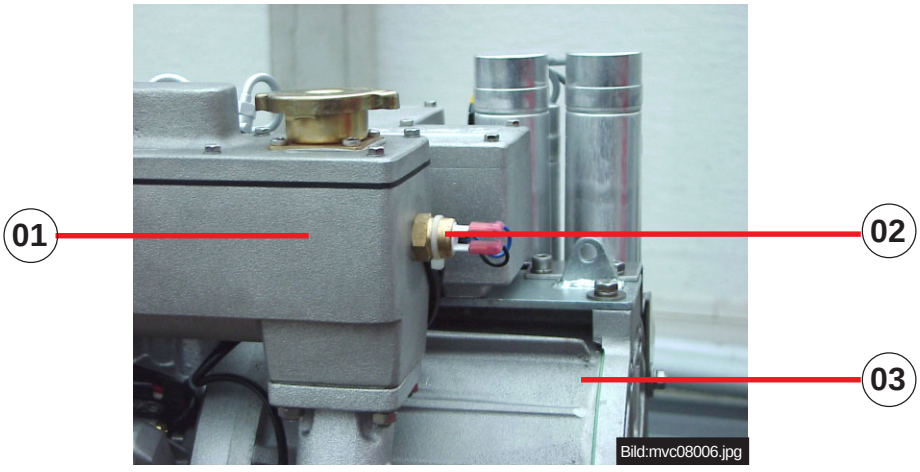



01. Abgas-Temperaturschalter
02. Ölfilter
03. Anlasser
04. Öldruck-Schalter

01. Exhaust thermo-switch
02. Oil filter
03. Starter motor
04. Oil pressure-switch

### Temperaturschalter am wassergekühlten Krümmer

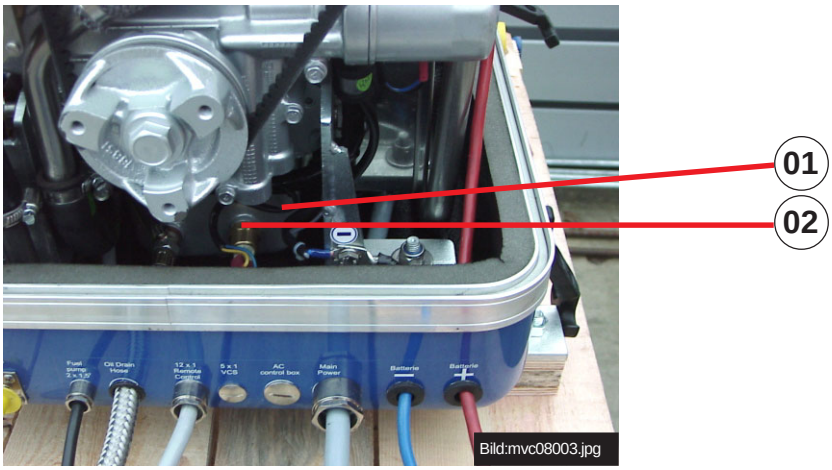
### Watercooled manifold Thermo-switch




01. Wassergekühlter Abgaskrümmer
02. Kühlwasser-Temperaturschalter
03. Generatorgehäuse

01. Water-cooled manifold
02. Coolant thermo-switch
03. Generator housing

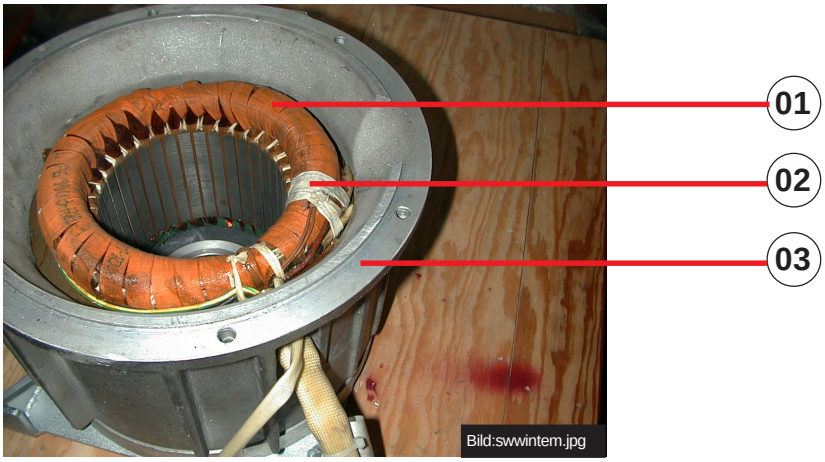
**Temperaturschalter an der Ölwanne** **Oil sump thermo-switch**




01. Ölwanne
02. Temperaturschalter Motoröl

01. Oil sump
02. Temperature switch motoroil

**Temperaturschalter in der Wicklung** **Winding thermo-switch**




01. Generatorwicklung Panda 8000
02. Wicklungs-Temperaturschalter
03. Generatorgehäuse

01. Generator winding Panda 8000
02. Temperature switch winding
03. Generator housing

## 2.3.7 Wartungsanweisungen für Marine Aggregate (Korrosionsschutz)

Zusätzlich zu den üblichen Wartungsaufgaben (Ölstandskontrolle, Ölfilterkontrolle usw.) sind für **Marine Aggregate** regelmäßig noch weitere Wartungsstätigkeiten durchzuführen. Hierzu gehört die Kontrolle der Opferanode (Kühlwasseranschlußblock) und der Stirndeckeldichtung am Generator.
Durch bestimmte Umstände kann auf Grund von unterschiedlichen elektrischen Spannungen – die in der Regel von außen auf den Generator einwirken – ein galvanischer Prozeß am Generator wirken, der erhebliche Korrosionsschäden auslöst. Eine galvanische Reaktion kann auftreten, wenn die verschiedenen Bauteile des Generators (Generatorgehäuse, Wärmetauscher, Bordeinlaß usw.) mit anderen Metallen in Verbindung kommen. Dabei wird das unedlere Metall (negatives Potential) angegriffen.
**ICEMASTER hat verschiedene konstruktive Maßnahmen ergriffen (u.a. isolierende Wasserpumpe, Ändern der Stirndeckeldichtungen usw.), um die Möglichkeiten der Entstehung einer galvanischen Korrosion so gering wie möglich zu halten.**
**Ein besonders wichtiges Element ist der Kühlwasseranschlußblock.** Er wurde so konstruiert, daß er als Opferanode arbeitet, falls solche Ströme auftreten. Wenn eine von außen anstehende elektrische Spannung über die Kühlwasserleitung den Generator angreift, wird die Wirkung zuerst an diesem Kühlwasseranschlußblock (Opferanode) sichtbar.
Diese Maßnahme ist aber, falls von außen eine elektrische Spannung wirkt, nur für eine begrenzte Zeit wirksam. Aus diesem Grunde muß der Generator so oft wir möglich von außen kontrolliert werden, ob Spuren einer solchen Korrosion sichtbar sind.
Falls von außen schon Anzeichen erkennbar sind, muß der Kühlwasseranschlußblock entfernt werden, um ihn von der Innenseite auf Korrosion zu untersuchen.

Da auch der Generatorstirndeckel gefährdet ist, muß auch die Übergangszone zwischen Generatorstirndeckel und Generatorgehäuse regelmäßig untersucht werden. Wenn hier Spuren einer Korrosion sichtbar sind, muß der Stirndeckel regelmäßig zur Kontrolle abgenommen werden (mindestens 1x pro Jahr). In diesem Falle ist die Dichtung zu erneuern, die Fläche unter der Dichtung muß mit einem PU-Isoliermittel abgedichtet werden (kann bei ICEMASTER bezogen werden).

## 2.3.7 Servicing Directions for Marine Units (Corrosion protection)

It is totally necessary to carry out further servicing regularly in addition to the usual servicing tasks (oil check, oil filter check etc.) for **all marine units**. This includes checking the coolant terminal block and the generator front cover.

Considerable corrosion from electro-plating can, in certain circumstances, be caused to the generator through external factors. Electroplating reaction through the installation of various generator components (generator housing, heat exchanger, ship intake etc.) can occur if these components come in contact with other metals. The negative potential is affected.

**ICEMASTER has taken various constructive measures (isolation of the water pump. modification of the end plate etc.), in order to keep electroplating corrosion to a minimum.**

**The coolant terminal block is especially important.** It acts as a sacrificial anode if such currents occur. The coolant terminal block (sacrifical anode) will show the first signs, if an external electrical current should affect the generator via the cooling water pipe.

This measure, however, is only effective for a limited period, should there be an external electrical current. The generator must, for this reason, be externally checked as frequently as possible to determine whether traces of corrosion are visible.
The coolant terminal block must be removed in order to examine the inner casing should signs of corrosion be visible.

The zone between the generator end plate and the generator casing must be regularly examined. The end plate must be regularly removed (at least once a year), if traces of corrosion are visible. The seal must be replaced in this case and the areas beneath the seal must be filled with a PU-isolation substance (this can be obtained from ICEMASTER).

### Kühlwasseranschlußblock und Stirndeckeldichtung

Der Kühlwasseranschlußblock wirkt auch als Opferanode und muß regelmäßig auf Korrosionserscheinungen untersucht werden. Ebenso muß auch der Generatorstirndeckel (nur P8000-P9000) auf sichtbare Spuren einer Korrosion überprüft werden.

### Coolant Terminal Block and Generator Front Cover Seal

The terminal block also acts as a sacrificial anode and must be regularly checked for signs of corrosion. The generator end plate (only P8000-P9000) must also be checked for visible signs of corrosion.

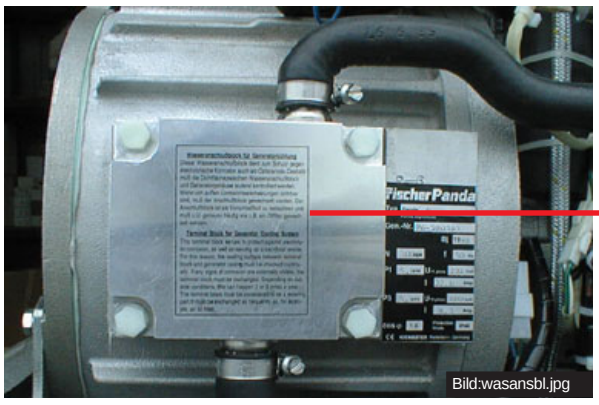


Bild:wasansbl.jpg

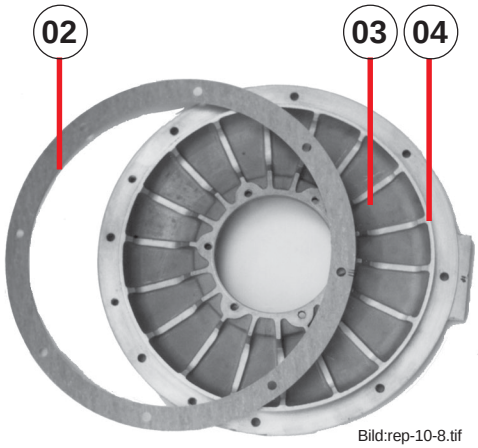


Bild:rep-10-8.tif

01. Kühlwasseranschlußblock am Generator
02. Stirndeckeldichtung
03. Stirndeckel
04. Dichtfläche am Stirndeckel

01. Coolant terminal connection block
02. Front cover seal
03. Front cover
04. Seal area at front cover

## Maßnahmen zur Vermeidung von galvanischer Korrosion

Einige Maßnahmen müssen bei der Installation unbedingt beachtet werden, damit eine galvanische Korrosion so weit wie möglich vermieden wird:

- Elektrisches Isolieren der Wasserpumpe. Hierzu werden Kunststoffunterlegscheiben und Kunststoffabstandsplatten unter der Wasserpumpe befestigt, so daß die Verbindung zwischen Generator und Seewasser unterbrochen wird.

- Trennen der Wassersäule (zwischen Seewasser und Generator) nach dem Abschalten. Dieses kann entweder durch ein Absperrventil von Hand geschehen. (ACHTUNG! Nach jedem Betrieb muß das Ventil dann geschlossen werden). Oder durch die Installation eines automatischen Belüftungsventils; in diesem Fall öffnet und schließt das Ventil automatisch.

- Verbinden aller Bauteile (Bordduchlaß, Generator, Wärmetauscher usw.) auf ein gemeinsames Potential. Hierzu werden alle Elemente der Installation durch ein Kabel verbunden (geerdet).

- Strikte Trennung des Generators vom 12V Bordnetz, d.h. massefreie Installation des 12V Systems (Generatorinstallation und allgemeines Bordnetz).

Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Informationsblatt "Galvanische Korrosion (Elektrolyse)", welches Sie kostenlos bei ICEMASTER anfordern können.

## Measures to prevent bimetallic corrossion

Several measures must be considered when making the installation, so that bimetallic corossion can be avoided as much as possible:

- Electrical isolation of the water pump. Synthetic washers and synthetic distant plates are attached beneath the water pump, so that the potential difference between the generator and seawater is interrupted.

- Separation of the water columns (between seawater and generator) after switching off. This can either be a stop valve turned by hand. (BEWARE! The valve must be closed after each operation). Or by the installation of an automatic ventilation valve. In this case the valve opens and shuts automatically.

- Connecting all components (hull outlet, generator, heat exchanger etc.) to a common potential. For this all elements are connected by means of a cable (earthed).

- Strict separation of the generator from 12V ship mains, that means earth free installation of the 12V system (generator installation and general ship mains).

Please take more details from the information pack "Bimetalic Corrosion (Electrolysis)", which You can order from ICEMASTER gratis.

## Auswechseln des Kühlwasseranschlußblockes am Generatorgehäuse

Um das Generatorgehäuse vor Korrosion und vor Elekrolyse zu schützen, übernimmt der Anschlußblock mit den Kühlwasserstutzen die Funktion einer Opferanode.

Wenn der Generator durch Einflüsse von außen mit positiver Spannung z.B. aus dem Batteriekreis oder anderen Metallteilen an Bord beeiflußt wird, tritt als erstes Bauteil mit negativ orientierten Metallelement (z.B. Aluminium) der Kühlwasseranschlußblock mit dem Kühlwasserkreis in Berührung.

Wenn solche negativen Einfüsse vorliegen, kann das Aluminium des Generatorgehäuses zersetzt werden. Um vorzubeugen, wird als Schutz dieser Block "vorgeschaltet". Es würde sich also in diesem Falle zuerst der Block zersetzen und erst dann das Gehäuse.

Es muß deshalb regelmäßig überprüft werden, ob sich an diesem Metallstück Korrosionserscheinungen zeigen. Falls das der Fall ist, liegen solche schädliche Einflüsse vor, und in diesem Fall muß das Metallstück (Kühlwasseranschlußblock) regelmäßig gewechselt werden.

### Auswechseln des Kühlwasseranschlußblockes

Der Kühlwasseranschlußblock ist mit einem "Spezial"-Dichtmittel aufgesetzt. Die Befestigungsschrauben sind nicht dazu vorgesehen, um den Kühlwasserblock dicht auf die Grundfläche zu spannen. Diese Schrauben dienen nur zur Fixierung des Kühlwasseranschlußblockes solange, bis das Dichtmittel ausgehärtet ist und seine endgültige Festigkeit erreicht hat. Die Befestigungsschrauben dürfen deshalb nur handfest angezogen werden.

**ACHTUNG!**
An der Seite müssen die Befestigungsschrauben mit einem elektrisch neutralen Fett (z.B. Vaseline) eingesetzt werden. Wenn die Befestigungsschrauben (Edelstahl) ohne dieses Fett in die Aluminiumgewinde eingedreht werden, besteht die Gefahr einer Korrosion, und es ist möglich, dass dann beim Herausdrehen der Schrauben das Gewinde ausreißt.

## Replace the coolant terminal block at the generator housing

To protect the generator housing for corrosion and for electrolysis the terminal block with the coolant port takes over the function of a sacrifical anode.

If the generator got influenced by a positive voltage i.e. from the battery circuit or other metal parts on board, the first component witch get in touch with negative informed metal element (i.e. aluminium) is the coolant terminal block.

If such a negative influence is the reason, the aluminium of the generator housing can be disintegrated. To provent this the terminal block is "switched before" as a protection. In this case the terminal block will be disintegrated first and than the housing.

It must be regulary checked if there are corrosion apparitions at the block. If this is the reason such influences lies before and the terminal block (coolant terminal block) must be regulary changed.

### Replace the coolant terminal block

The coolant terminal block is assembled with a "special"-sealing compound. The fastening screws are not allocated to clamp the coolant terminal block close to the footpoint. The screws are only allowed for fixing the terminal block until the sealing compound has reached his final firmness. Please fix the fastening screws only stalwart.

**ATTENTION!**
The fastening screws must be put in with an electrical neutral bold (i.e. vaseline). If the screws will be mounted without bold in the aluminium thread there will be danger of corrosion and it is possible that the screws will be damage the threads by turning out.

## 2.4 Wartungsanweisung

## 2.4 Maintenance Requirements

| **Kontrollen vor jedem Start / *Control before starting*** |
|---|
| Ölstand / *Oil level* |
| Undichtigkeiten im Kühlsystem / *Cooling system leaks* |
| Sichtkontrolle auf Veränderungen, Undichtigkeiten Ölwechselschlauch, Keilriemen, Kabelanschlüsse, Schlauch schellen, Luftfilter<br>*Visual check for any changes, leaks oil drain system, v-belt, cable connections, hose clips, air filter* |

**Einmal täglich / *once a day***
**Fetten/ölen der Stellmotor-Trapezgewinde-Spindel / *Lubrication of actuator-trapezoid thread spindle***

| Nach Betriebsstunden:<br>*After operating hours:* | 35-50h | 100h | 200h | 300h | 400h | 500h | 600h | 700h | 800h | 900h | 1000h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Festsitz von Schrauben und Muttern<br>*Check screws and nuts are thight* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Festsitz der Schlauchschellen<br>*Check hose clips are thight* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Kontrolle Keilriemenspannung<br>*Check v-belt tension* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Kontrolle Keilriemen<br>*Check v-belt* | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Kontrolle von Kabel und Schläuchen auf Verschleiß<br>*Check cables and hoses for wear and tear* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Kontrolle Entlüftungsventil-Funktion<br>*Check air bleed cocks are functional* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Motorölwechsel<br>*Change engine oil* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Wechsel Motorölfilter<br>*Change engine oil filter* | x | | | | | x*) | | | | | x*) |
| Wechsel Luftfilter<br>*Change air filter* | x | | x*) | | x*) | | x*) | | x*) | | x*) |
| Kontrolle Kühlwasser (Frostschutz)<br>*Check cooling water (anti-freeze)* | x | | | | | x | | | | | x |
| Kontrolle Funktion Sicherheitsschalter<br>*Function of failure switches* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

***)** oder nach 12 Monaten
*or every 12 months*

Die Vorschriften und Hinweise des Motorenherstellers sind unbedingt einzuhalten, insbesondere Betriebs- und Inspektionshinweise ! (siehe hierzu Betriebsanleitung des Motorenherstellers.)

*The motor manufacturer´s regulations and instructiones must be observed, especially operating and inspection instructions! (See the motor manufacturer´s operating instructions.)*

### 2.4.1 Austausch der Keilriemen für Lichtmaschine und interner Kühlwasserpumpe

Aufgrund der relativ hohen Umgebungstemperatur in der geschlossenen Schalldämmkapsel (ca. 85°C) muss bei den Keilriemen mit einer reduzierten Lebensdauer rechnen. Da die Luft im Schalldämmgehäuse nicht nur relativ warm sondern auch relativ trocken ist, muss man damit rechnen, dass die "Weichmacher" in den Gummimischungen zum Teil auch schon nach relativ kurzer Betriebsdauer ihre Wirkung verlieren.

Der Keilriemen muss deshalb in sehr kurzen Zeitabständen kontrolliert werden. Es kann vorkommen, dass der Keilriemen unter ungünstigen Bedingungen schon nach einigen Wochen ausgewechselt werden muss. Eine Überprüfung ist deshalb im Abstand von **100 Betriebsstunden** unbedingt erforderlich. Der Keilriemen muss als Verschleißteil gesehen werden. Es sollten deshalb in ausreichender Anzahl Ersatz-Keilriemen an Bord sein. Wir empfehlen, dazu das entsprechende Servicepaket zur Verfügung zu halten.

### 2.4.1 Exchange of the V-belt for alternator and internal cooling water pump

The relative high ambient temperature in the closed sound insulated capsule (about 85°C) can be a reason for a reduced lifespan of the v-belts. It is possible that the "softener" in the rubber compound lose their effect after a short operating time because the air in the sound insulated capsule can be relative warm and dry.

The v-belt must be controlled in a very short time interval. It can be happen to change the v-belt after some weeks because of unfavorably conditions. Therefore the control is needed in an interval of **100 operating hours.** The v-belt ia a wearing part. It should be enough spare v-belts on board. We suggest to stand by the according service-packet.

# 3. STÖRUNGEN AM GENERATOR

## 3.1 Überlastung des Generators

Bitte achten Sie darauf, daß der Generator nicht überlastet wird. Eine Überlastung des Generators führt zu einer Erhöhung der Drehzahl des Motors und folglich zu einer verstärkten Rußbildung im Abgas. Dies belastet die Umwelt, stört die Nachbarn und beeinträchtigt die Lebensdauer der Maschine.

Die volle Nennleistung des Generators ist in erster Linie für kurzzeitigen Gebrauch vorgesehen. Sie wird jedoch benötigt, um Elektromotoren mit hohem Anlaufstrom zu starten oder besondere Anlaufvorgänge mit Spitzenlast zu ermöglichen.

**Als Dauerlast sollte im Interesse einer langen Lebensdauer des Motors 70% der Nennlast kalkuliert werden.**

Unter Dauerleistung verstehen wir den ununterbrochenen Dauerbetrieb des Generators über viele Stunden. Es ist für den Motor unbedenklich, gelegentlich über einige Stunden die volle Nennleistung zu liefern. Das effektive Kühlsystem des Panda-Generators stellt sicher, daß im Dauerbetrieb auch bei extremen Bedingungen die Motortemperatur nicht über das zulässige Maß ansteigt.

### Weitere Hilfe beim Anlaufen von Elektromotoren

Soweit es möglich ist, sollen Elektromotoren immer ohne Last anlaufen (z.B. Bypassleitung, bei Druckluftkompression oder Kälteanlagen oder Rutschkupplungen usw.). Da bei zweipoligen Elektromotoren (bei 50Hz 3000 UpM) der Anlaufstrom besonders hoch ist, sollten möglichst vierpolige Motoren (1500 UpM Nenndrehzahl) verwendet werden.

Bei größeren Elektromotoren sollten Frequenzumformer zur Regelung verwendet werden. Frequenzumformer können so eingestellt werden, daß der Anlaufstrom auf maximal 110% des Nennstromes begrenzt wird. Mit diesen Anlaufhilfen können auch sehr große Motoren mit Hochdrehmoment gestartet werden.

Wenn die Leistung des Generators für den Elektromotor nicht ausreicht, bricht nach dem Einschalten des Motors die Spannung im Generator zusammen.

**Bei Anlaufproblemen kann der Hersteller auch Empfehlungen zur Bewältigung der Situation geben (z.B. verstärkte Kondensatoren, Sanft-Anlauf-Schaltungen, Anlaufstromregelung durch Frequenzumformer oder eine extra entwickelte Starteinheit für Elektromotoren).**

Durch eine Blindstromkompensation der Motoren kann der Anlauf sogar verbessert werden. (Siehe "Sonderinformation zum Betrieb des Generators mit induktiver Last").

# 3. GENERATOR DISTURBANCES

## 3.1 Overloading the Generator

Please ensure that the genset is not overloaded. Overloading causes the engine to run rough, burn oil, create excessive exhaust (environmentally unfriendly) and even to stall.

The generator should only be loaded at the peak rated power for short periods only! A high peak current is required to start many electrical devices, especially electric motors and compressors (from a still stand state).

**In order to prolong the genset´s life expectancy, the nominal electrical demand on the system should not be more than 70% of the rated genset power.**

By "continuous use", we mean running the generator continuously for many hours. The motor cannot be expected to produce the full nominal performance for several hours. The Panda generator`s effective cooling system ensures that the engine temperature does not exceed the permissible limit when running continuously, even under extreme conditions.

### Further assistance when starting electric motors

Electric motors should always start without a load (i.e. bypass pipe in the case of air compression or refrigeration systems or clutches etc.). Four pole motors (1500 rpm no minal speed) should be used if possible, since the starting current is especially high in the case of two pole motors (1500 rpm nominal speed).

A frequency rectifier should be used in the case of larger motors. Frequency converters can be set so that the starting current is restricted to a maximum of 110% of the nominal current. Large motors with greater rpm can be started by means of this start booster.

The generator voltage will drop after switching on the motor if the generator capacity does not suffice.

**In the case of starting problems the manufacturer can give recommendations on how the situation can be overcome (i.e. more powerful capacitors, gradual start switch, or a starting component especially developed for electric motors).**

Starting can be improved by use of reactive current (See "Special information for powering the generator with an inductive load").

## 3.2 Überwachung der Generatorspannung

**ACHTUNG! Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt das Kapitel Sicherheitshinweise in diesem Handbuch lesen.**

Die Spannung im öffentlichen Netz in Europa liegt je nach Region normalerweise zwischen 210/ 240V - 50Hz (100-123V in der 60Hz Version). In manchen Ländern sind in den Marinas sogar noch erheblich größere Spannungsabweichungen möglich. Die elektrischen Verbraucher an Bord müssen deshalb so ausgelegt sein, daß die Geräte unter diesen Bedingungen arbeiten können.

Bei einer Belastung über 80% der Nennlast kommt allerdings der Dieselmotor an die Leistungsgrenze und damit sind dann auch die Möglichkeiten der Regeleung begrenzt. In der Lastspitze über 80% der Nennlast kann deshalb die Generatorspannung auch bis auf ca. 205V absinken. Wenn die Spannung diesen Wert erreicht hat, müssen Verbraucher zur Entlastung des Generators abgeschaltet werden.

Für bestimmte elektrische Geräte kann eine zu niedrige Spannung schädlich sein. (z.B. für Elektromotoren, Kühlkompressoren, Klimaanlagen und evtl. auch für elektronische Geräte). Es muß daher darauf geachtet werden, daß die Spannung für solche Verbraucher ausreichend ist. Ein zuverlässiges Voltmeter in der Anzeige und Sicherungstafel ist deshalb unbedingt erforderlich.

Das Voltmeter muß **hinter** dem Umschalter Generator/Landstrom installiert werden, so daß diese Anzeige für jede der in Frage kommenden Spannungsquellen die Spannung anzeigt. Für den Generator selbst ist deshalb kein eigenes Voltmeter vorgesehen.

Wenn Verbraucher eingeschaltet werden, muß am Voltmeter die Spannung kontrolliert werden. **Empfindliche Geräte müssen, solange sich die Spannung unter dem kritischen Wert befindet, ausgeschaltet werden.**

Unter bestimmten Umständen ist auch Überspannung durch den Generator an Bord möglich. Dies wird insbesondere dann auftreten, wenn die Drehzahl des Generators verändert (erhöht) wird. Ein Verändern der Drehzahl darf deshalb nur mit Hilfe eines Drehzahlmessers bzw. Voltmeters vorgenommen werden.

**Wenn empfindliche bzw. wertvolle Geräte verwendet werden, die vor diesem Risiko geschützt werden sollen, muß gegen Überspannung ein automatischer Schutz eingerichtet werden. (Spannungswächter mit Abschaltung oder Einbau eines Vorschaltgerätes zur Spannungsstabilisierung)**

**Der Generator ist mit einer Über-/Unterspannungsüberwachung ausgestattet. Diese ist zum Schutze des Bordnetzsystems. Wenn aus irgendwelchen Gründen die Einstellung des Generators falsch ist, schaltet diese Überwachung den Generator ab.**

## 3.2 Generator Voltage Fluctuations and Monitoring

**ATTENTION! Before working (installation) on the System read the section Safety Instructions in this Manual.**

Standard electricity generated by normal power plants is supplied in the range from 210 to 240V (50Hz) in Europe and from 100 to 123V (60Hz) in North America. For most electrical equipment, these voltages lie well within the acceptable range for problem free operation. In certain foreign countries, the range of voltages can be even higher.

The diesel engine approaches its limit for loads of over 80% of the nominal load and therefore the possibilities for regulating the motor are limited. During periods of high electric loading, the voltage may drop to approx 205V. Consumers must be switched off in order to reduce the load to the generator.

In the case of certain electrical devices a voltage that is too low can be damaging (i.e. electric motors, cooling compressors, air-conditioning units and electronic devices). It must be ensured that the voltage for such consumers is sufficient. A reliable voltmeter in the display and fuse panel is therefore absolutely necessary.

The voltmeter must be installed **behind** the Generator/Land power switch so that each voltage source is shown. No further voltmeter is provided for the generator itself.

If consumers are to be switched on, the voltage must be checked by means of the voltmeter. **Sensitive devices must be switched off, as long as the voltage drops below the critical level.**

Under certain circumstances (for example, due to changes in fuel or air intake), the genset may rev too high and provide excessively high voltages. Adjustment to the normal motor speed (rpm) should only be done with the use of a rev counter and/or a voltmeter.

**An automatic circuit breaker must be fitted against overvoltage, if sensitive or valuable devices are used, which must be protected against this risk. (Voltage control with a circuit breaker or installation of a pre-switching device to stabilize the voltage.**

**The generator is equipped with an over-/undervoltage monitoring which is for the protection of the board system. This monitoring will switch-off the generator if the generator gets a wrong adjustment.**

## Automatische Netztrennung bei Über-/Unterspannung

Sofern Klimaanlagen oder andere wertvolle Einrichtungen installiert sind, sollte ein Lastabwurfrelais mit einem automatischen Spannungsüberwachungsrelais installiert werden. Dieses Relais schaltet das Netz automatisch ab, wenn die eingestellte Spannungsgrenze unter- oder überschritten wird und schaltet es nach einer bestimmten Zeit ein, wenn die vorgesehene Spannung wieder erreicht wird. Durch ein solches Relais ist gewährleistet, daß keine Schäden an den Verbrauchern und Einrichtungen durch Unter- bzw. Überspannung entstehen können.

Ein solches Spannungsmeßrelais mit Schaltschütz können Sie im Installationsfachhandel beziehen oder als fertige Einheit durch Ihren PANDA-Händler bestellen.

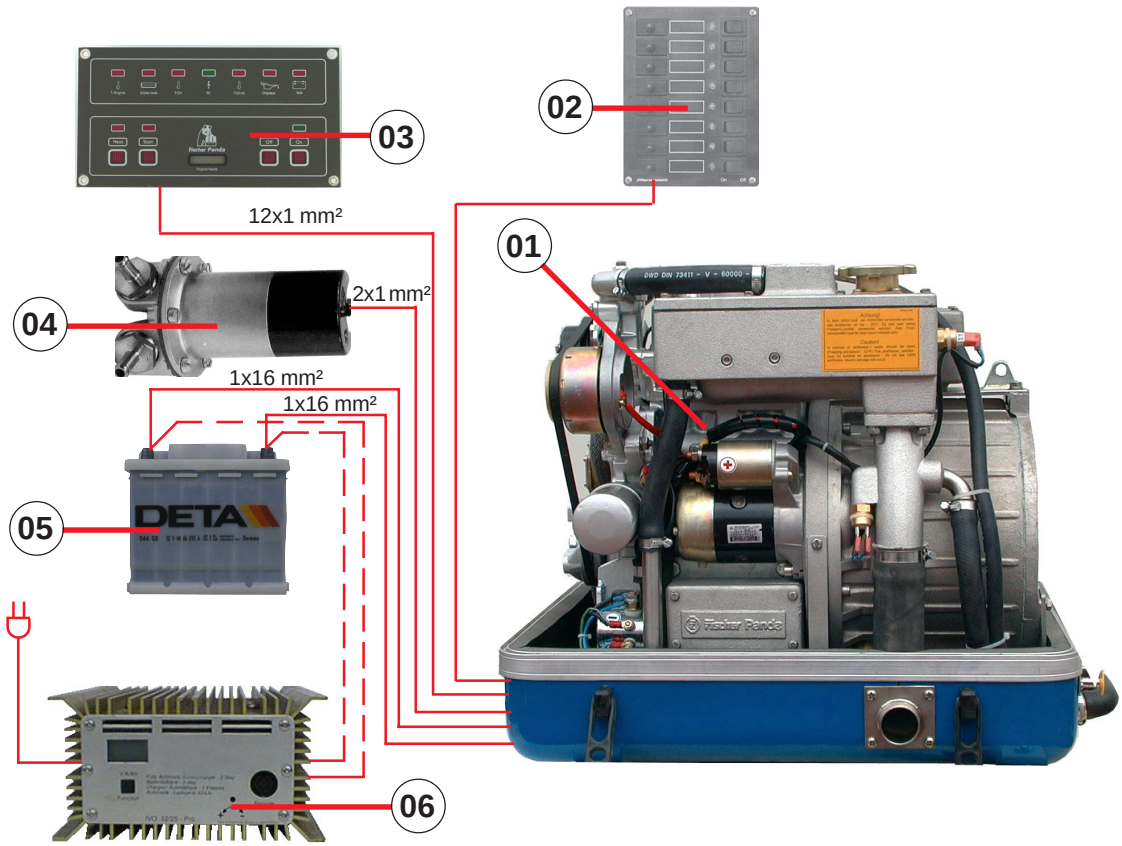
Durch die Spannungsüberwachung wird auch erreicht, daß sich das Netz immer rechtzeitig automatisch abschaltet, wenn der Generator gestoppt wird. Das "Spannungs-Überwachungsrelais" sollte so geschaltet werden, daß auch die Landanschlußspannung überwacht wird. Das Relais würde dann in diesem Falle auch die Aggregate bei Unterspannung abschalten.

## Automatic Voltage Monitoring and Auto-Shut Down

If air conditioning units (compressors) or other such valuable equipment is installed on-board, it is recommend that an automatic voltage monitoring unit be installed to protect this equipment from possible sharp voltage drops. The voltage monitoring system shuts down the entire system (and therefore all users) by means of a circuit breaker relay as soon as the voltage falls below a set value (the monitor will also shut down the on-board grid automatically when the generator is stopped).

Such a relay with contactor can be obtained from the installator or as a complete unit from your Panda dealer.

The voltage control ensures that circuit can be switched off automatically if the generator is to be stopped. The "voltage control relay" should be switched to monitor the shore power voltage. The relay would also then switch off the aggregate in the case of undervoltage.




01. Generator
02. Bordnetzverteilung 120/230V
03. Fernbedienpanel
04. Kraftstoffpumpe 12V
05. Starterbatterie
06. Batterieladegerät (optional)

01. Generator
02. Distribution panel 120/230V
03. Remote control panel
04. Fuel pump 12V
05. Starter battery
06. Battery charger (optional)

## 3.3 Ausgangsspannung zu niedrig

**ACHTUNG! Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt das Kapitel Sicherheitshinweise in diesem Handbuch lesen.**

Die PANDA-Generatoren sind so gebaut, daß unter normalen Umständen eine schwerwiegende Störung am elektrischen Generatorteil nicht zu erwarten ist.

**Wenn der Generator keine Spannung erzeugt, ist deshalb zunächst davon auszugehen, daß eine Störung außerhalb des eigentlichen Generators die Ursache sein kann, wie z.B.:**

- Verbraucher vor dem Start nicht abgeschaltet
- Kurzschluß im elektrischen System (Bordnetz)
- elektrische Überlast

### 3.3.1 Überprüfen der Generatorspannung

Um den Generator zu überprüfen, müssen zunächst alle Leitungen, die zum **Bordnetz** führen, unterbrochen werden. Dieses geschieht an dem Klemmkasten des Generators oder, falls vorhanden, im Bordnetz-Verteilerkasten. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung mehr an den Leitungen anliegt, bevor sie unterbrochen werden. Dazu sind auch die Kondensatoren zu entladen.

Danach wird der Generator erneut gestartet und mit einem Voltmeter die Spannung am Generatorausgang gemessen.

Wenn der Generator immer noch keine Spannung liefert, sind folgende Schritte zu unternehmen:

**1.** Die Drehzahl des Motors überprüfen, da eine zu niedrige Drehzahl dazu führen kann, daß die Erregung des Generators nicht zustande kommt, während eine zu hohe Drehzahl die Erregung verbessert, jedoch auch zu einer hohen Spannung führt.

**2.** Wenn die Drehzahl normal ist, sollten die Kondensatoren überprüft werden. Es wird darauf hingewiesen, daß nicht mehrere Kondensatoren von einem Tag zum anderen ausfallen können. Es beginnt immer damit, daß ein einzelner Kondensator ausfällt. Dieses würde dann dazu führen, daß der Generator sein Spannungsverhalten erheblich verschlechtert, d.h. die Spannung wird geringer.

**Eine schwache Generatorspannung ist ein sicheres Zeichen dafür, daß mindestens ein Kondensator ausgefallen ist.**

Wenn ein Kondensator auffällig **warm** wird, ist es ein sicheres Zeichen dafür, daß sich seine Lebenszeit dem Ende nähert.

## 3.3 Low Generator Output Voltage

**ATTENTION! Before working (installation) on the System read the section Safety Instructions in this Manual.**

Panda generators are designed such that even high electrical disruptions will not cause serious damage to the generator.

**If the generator does not produce any voltage while the diesel drive engine is running, the suspected cause lies outside the generator capsule, like e.g.:**

- electrical load not switched off prior to start
- short circuit somewhere in electrical system
- electrical overload

### 3.3.1 Checking the generator voltage

In order to check the generator for faults, stop the generator and disconnect the connection cables between generator and **board-system.** Remove the cables at the connection terminal of the generator or, if installed, at the board-system distribution box. Make sure, there is no voltage on the cables before disconnecting. The capacitors also are to be discharged.

After that, the generator should be restarted and the voltage checked at the terminals with a voltmeter.

If the generator still does not supply sufficient voltage, the following steps must be undertaken:

**1.** Check the rev-speed of the motor. If the rev-speed is too low, the generator may not be able to achieve full magnetic excitation and thus the required output voltage. If the engine rotational speed is too high, the generator excitation will improve, but the generated voltage can also be too high.

**2.** If the rev-speed is normal and the output voltage is still outside the acceptable range, the capacitors should be inspected. **Do not contact the capacitor terminals!** Normally, however, it is highly unlikely that more capacitors than one are faulty. In the event that one or more of the capacitors are indeed faulty, the generated voltage will always be too low.

**With the system (electrical load) disconnected, and with the generator motor running, a weak generator voltage is a sure sign that at least one of the capacitors is faulty.**

An unusually **warm** capacitor is also a sign that it is faulty or near the end of its life span.

### 3.3.2 Überprüfen der Kondensatoren

**ACHTUNG! Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt das Kapitel "Sicherheitshinweise" in diesem Handbuch lesen.**

Die Kondensatoren dürfen nicht überprüft werden, während der Generator läuft! **Das Berühren von aufgeladenen Kondensatoren kann lebensgefährlich sein.** Vor der Prüfung müssen die Verbindungskabel am Kondensator mit einem Schraubenzieher oder einer Zange (mit isoliertem Griff) abgezogen werden. Sofern die Kondensatoren überprüft werden sollen, ist darauf zu achten, daß die Kondensatoren vor dem Berühren unbedingt **entladen** werden müssen. Hierzu können mit einem Schraubendreher (mit isoliertem Griff) die Kontakte (Flachstecker) am Kondensator überbrückt werden (Kurzschluß).

Die Kondensatoren können mit einem Meßgerät, das mit einem **Summer** (Piepser) ausgerüstet ist, der bei Durchgang "piepst" oder "summt", getestet werden.

Wenn mit den Prüfspitzen die beiden Kontakte des Kondensators berührt werden, ist der Ladungswechsel über ein Piepston zu hören.

Wenn man jetzt die Pole des Kondensators mit den Prüfspitzen wechselt, wird wieder ein solcher kurzer "Piepston" zu hören sein. Dieser kurze Ton ist ein Zeichen dafür, daß der Kondensator einwandfrei arbeitet.

Wenn statt dessen ein Dauerton zu hören ist oder gar kein Ton, ist das ein Zeichen dafür, daß der Kondensator defekt ist und ausgewechselt werden muß.

#### Überprüfen der kompletten Kondensatorgruppe

Zu diesem Zwecke müssen die vier vom Generator kommenden Kabel mit der Bezeichnung L1, L2, L3, N abgeklemmt werden. Die Überprüfung an den Klemmstellen L1, L2, L3 und N wird nach folgendem Schema vorgenommen:

**1.** L1 - L2
**2.** L2 - L3
**3.** L1 - L3

### 3.3.2 Checking the Capacitors

**ATTENTION! Before working (installation) on the System read the section "Safety Instructions" in this Manual.**

Do not check the capacitors while the generator motor is running! Charged capacitors can be lethal. **Do not contact the capacitors with bare fingers or non-insulated metallic objects!** In order to test the capacitors, the terminal lead wires have to be disconnected using pliers or a screwdriver with insulated handle(s). Once the wires have been removed, the capacitors must discharged by bridging the capacitor terminals together with a slot screwdriver with an insulated handle.

The capacitors can be checked using a normal multimeter with a **continuity beeper**. Check that the multimeter "beeps" when the selector is set to continuity and the end probes are contacted together.

Test each capacitor by touching the multimeter (set on "continuity") end probes on the capacitor terminals: only a brief "beep" should be audible from the multimeter. Once this has been done, reverse the end probe positions and repeat the check. (The multimeter battery charges the capacitor and then the capacitor discharges quickly. The discharge to the multimeter "closes" the circuit briefly and continuity is achieved for a brief instant causing the short "beep".)

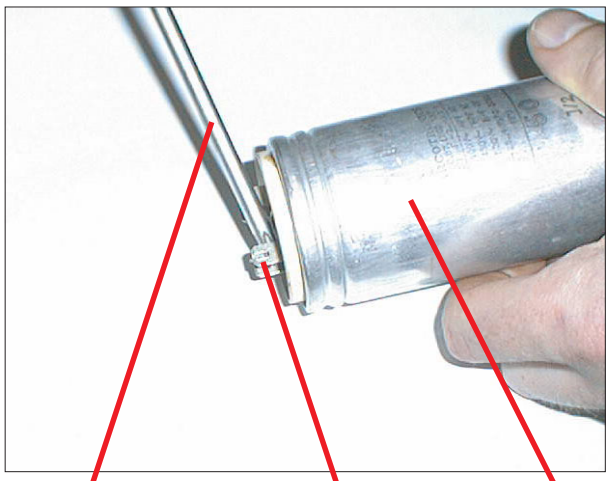
If there is no beep at all or there is a continuous beep, then the capacitor(s) is faulty and needs to be replaced.

#### Check all capacitors

The four cables, L1, L2, L3 and N leading from the generator must be clamped. Checking of the terminals must be carried out in the following order:

**1.** L1 - L2
**2.** L2 - L3
**3.** L1 - L3

#### Entladen der Kondensatoren, Überprüfen



Schraubendreherklinge
Screw driver blade

Kondensatoranschlüsse
Capacitor connections

Kondensator
Capacitor

#### Discharge the capacitors, checking

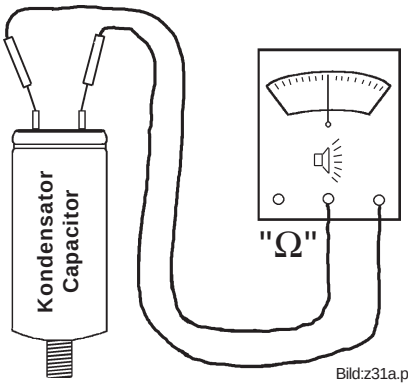



Bild:z31a.pcx

*Multimeter auf Durchgangsprüfung (Widerstand) stellen, mit "akustischem" Signal und mit den Prüfspitzen bei beiden Kontakte des Kondensators berühren.*

*Switch the multimeter to "Continuity: acoustic signal" and touch both capacitor terminals with the meter end probes.*

Das Vorgehen zur Überprüfung der Kondensatoren ist vorstehend beschrieben.

Bei allen drei Überprüfungsvorgängen muß der "Piepton" jeweils gleich lang sein. Sofern ein Meßgerät mit Kapazitätsprüfung zur Verfügung steht, ist es natürlich wesentlich besser, wenn die Kondensatoren mit diesem Meßgerät geprüft werden können.

### Kontrollieren der elektrischen Verbindungen am Kondensator

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die elektrischen Verbindungen am Kondensator immer fest sitzen. Lose Verbindungen mit Übergangswiderständen können dazu führen, daß die Kontaktflächen sich von außen erwärmen. Dies führt dann zum schnelleren Verschleiß der Kondensatoren.

The procedure for checking the capacitors is given before.

The "beep" must be the same period of time for all three checking processes. As long as a measuring device is available to check the capacity, it is naturally better if the capacitors are checked with this measuring device.

### Checking the electrical connections to the Capacitor

It must be ensured that the electrical connections to the capacitor are always tight fitting. Loose connections with transitional resistance can mean that the contact surfaces will become heated externally. This can lead to faster deterioration of the capacitors.

### 3.3.3 Überprüfung der Generatorwicklung auf Isolierfehler (Masseschluß) - DVS

Falls an den Kondensatoren kein Fehler festgestellt werden kann, können die **Wicklungen** des Generators auf folgende Weise überprüft werden:

1. Es muß sichergestellt sein, daß der Generator **"AUS"** ist und nicht zufällig gestartet werden kann. Dazu sind die Leitungen zur Batterie abzuklemmen.
2. Stromwahlschalter auf Generator stellen.
3. Am Klemmbrett des Generators wird der Deckel entfernt.
4. Alle Anschlüsse am Klemmbrett sind zu entfernen (abziehen). Siehe hierzu auch entsprechenden Schaltplan.
5. **Alle** Kabel (auch Massekabel) lösen.
6. **Mit einem Durchgangsprüfgerät (Multimeter) wird nun mehr in dem Klemmkasten auf dem Generator über prüft, ob zwischen den einzelnen Anschlußpunkten der Wicklung:**

   **50 Hz-Version = L1, L2, L3, L1'**
   **60 Hz-Version = L1, L2, L3, 1, 2, 3, 4**
   **und dem Gehäuse (N) ein Durchgang besteht.**

Wenn hier ein Durchgang festgestellt wird, muß der Generator zur Überprüfung ins Werk eingeschickt werden, oder er kann auch vor Ort neu gewickelt werden. Hierzu können ggfls. Wicklungsdaten angefordert werden.

Mit einem normalen Multimeter wird dieser Test leider nur mit einer sehr geringen Spannung (9V) durchgeführt. Es können deshalb nur eindeutige Kurzschlüsse festgestellt werden. Es besteht deshalb die Möglichkeit, daß es trotz eines negativen Ergebnisses des Tests mit dem Multimeter ein Masseschluß gibt (z.B. durch Feuchtigkeit). Eine zuverlässige Messung kann nur mit einer wesentlich höheren Spannung (ca. 500V) durchgeführt werden. Derartige Meßgeräte werden aber normalerweise nur von Fachleuten verwendet. Im Zweifel muß also ein Elektrofachmann mit einem Isolationstester die Wicklung auf "Schluß" prüfen.

### 3.3.3 Testing Generator Stator Winding for "Shorts" to Ground - DVS

If no faults are found with the capacitors and the generator is still not performing correctly, the generator stator **windings** must be tested for "shorts" to ground as follows:

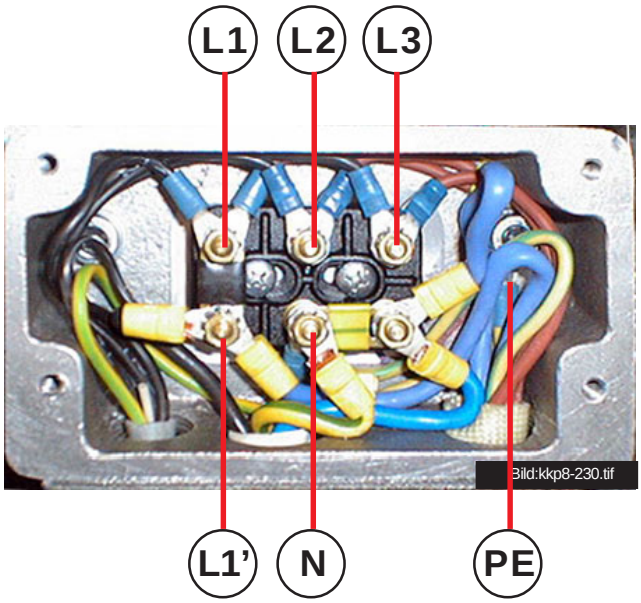
1. Ensure that the generator is **"OFF"** and cannot be accidentally started. Disconnect the battery leads.
2. Turn power switch to generator.
3. Remove AC output terminal box lid (mounted on generator casing).
4. All terminal box connections are to be removed See appropriate circuit diagram.
5. Remove **all** cables (also earth lead).
6. **A check of the generator terminal box is made by means of a multimeter to determine whether there is continuity between the individual windings connections and the casing (N):**

   **50 Hz-Version = L1, L2, L3, L1'**
   **60 Hz-Version = L1, L2, L3, 1, 2, 3, 4.**

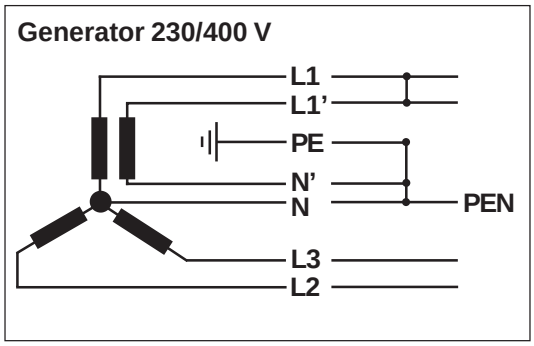
If continuity is detected for any of the combinations, the generator must be sent to the factory for inspection and repair. If this is not possible, the stator can be rewound by a qualified tradesperson/technician. Winding diagrams can be obtained from ICEMASTER GmbH, Germany, if necessary.

This test, unfortunately, is carried out at very low voltage (9V) when a normal multimeter is used. Therefore only positive short circuits will be displayed. There is the possibility that a short circuit will occur in spite of a negative test result (i.e. moisture). A reliable check can only be carried by using an essentially higher current (approx 500V). This type of measuring instrument is normally only used by experts.
If in doubt an electrician must check the winding for a short circuit with an isolation meter.

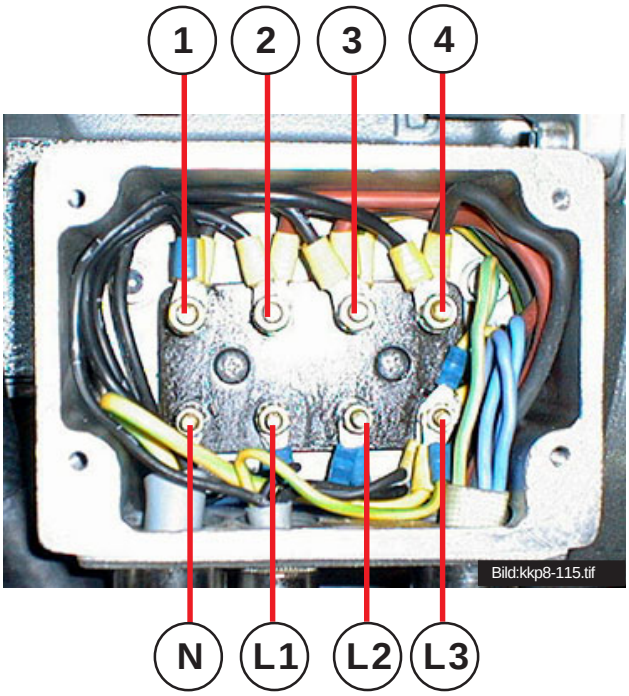
**Klemmkasten am Panda Generator 230V-50Hz.** (Bild zeigt geöffneten Panda 8000 Klemmkasten)



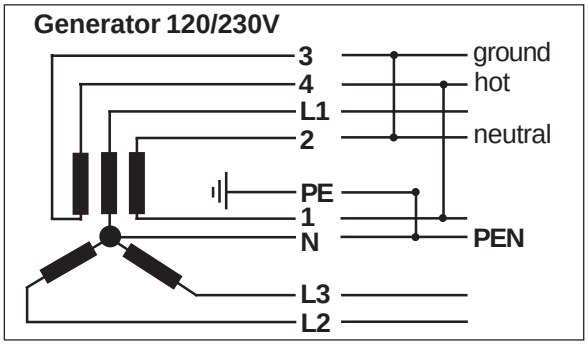

**AC Output terminal box 230V-50Hz.** (shown Panda 8000 with open cover)



**Klemmkasten am Panda Generator 120V-60Hz.** (Bild zeigt geöffneten Panda 8000 Klemmkasten)




**AC Output terminal box 120V-60Hz.** (shown Panda 8000 with open cover)




**Maßgebend für die zu prüfenden Anschlüsse ist der zum Aggregat gehörende Schaltplan!**

**Criterion for to be checked connections is the wiring diagramm belonging to the genset!**

### Masseschluß des Generators durch Feuchtigkeit

**Es kommt immer wieder vor, daß sich durch Feuchtigkeit in Verbindung mit sehr salzhaltiger Luft (oder sogar Salzwasser) eine leitende Verbindung zwischen den Kontakten ergibt, die zu einem "Schluß" (auch Masseschluß) führen.**

Prüfen Sie deshalb bitte auch, ob das Klemmbrett am Generator oder die Kontakte der übrigen Klemmstellen sauber sind. Wenn hier von außen Feuchtigkeit eingedrungen ist, besteht immer die Möglichkeit, daß über Feuchtigkeit ein "Schluß" entsteht, der verhindert, daß sich eine Generatorspannung aufbaut.

### Short-circuiting caused by moisture

**A conduitive connection between the contacts continually occurs because of moisture and salty air (or even seawater). which leads to a "short" (or even short-circuiting).**

Therefore check whether the generator terminal board or the contacts of the remaining terminals are clean. If moisture penetrates from outside, there is always the possibility that a "short" will occur which will prevent the generator producing an electrical current.

### Widerstandsmessungen in den Generator-Wicklungen (Ohmscher Widerstand)

Wenn mit dem Prüfgerät weder ein Masseschluß festgestellt werden konnte, noch ein Fehler an den Kondensatoren vorliegt, müssen die Wicklungsteile des Generators mit einem Widerstandsmeßgerät (Ohmmeter) kontrolliert werden. Hierzu muß ein Meßgerät verwendet werden, daß vor allen Dingen für niederohmige Werte geeignet ist (siehe Wertetabellen auf folgernden Seiten). Dabei kommt es in erster Linie darauf an, daß die Werte zwischen den Phasen:

50Hz-Version: L1-N, L2-N, L3-N, L1'-N
60Hz-Version: L1-N, L2-N, L3-N
60Hz-Version: 1-2, 3-4

einen möglichst **gleichen** Wert haben. Wenn hier starke Abweichungen in den einzelnen Wicklungsteilen gemessen werden, muß man davon ausgehen, daß es in einer Wicklung einen Wicklungsschluß gibt. Auch dies führt dazu, daß der Generator sich nicht mehr erregt.

### Coil Resistance Measurements in Stator Windings

When there are neither faults with the capacitors nor any low or high voltage "shorts" in the windings to ground, the windings should then be tested for the correct coils resistance (for shorts between wires within the coils). To measure coil resistance a meter capable of measuring low resistances (milli Ohm resolution if possible) accurately. Refer to the following table (next Page) for the acceptable range of acceptable resistances. The measured resistance values **should be the same between** the following terminals:

50Hz-Version: L1-N, L2-N, L3-N, L1'-N
60Hz-Version: L1-N, L2-N, L3-N
60Hz-Version: 1-2, 3-4

If the measured resistance values deviate from each other significantly, then there is probably a short within the coils. A short within the coils can prevent the generator from achieving the required

Die tatsächlichen Werte zwischen den Wicklungsteilen und Masse sind jedoch nicht so genau zu bestimmen. Es kommt in erster Linie darauf an, daß die Werte aller drei Messungen möglichst gleich sind. Abweichungen untereinander weisen auf einen Wicklungsschluß hin. In diesem Fall muß der Generator von einem Fachmann neu gewickelt werden.

The values listed in the above table, represent the approximate range of acceptable resistances. Most important is that the measures values do not deviate significantly from one another. Large resistance value deviations between phases indicate a short-circuit in the windings. In this case the generator must be newly wound by a qualified technician.

### Messung des induktiven Widerstandes

Leider erlaubt die Überprüfung des Ohmschen Widerstandes einer Wicklung noch keine zuverlässige Aussage über den Zustand der Wicklung. Wenn jedoch bei den ohmschen Widerstandswerten Ungleichheiten zwischen den Wiklungsteilen auftreten, ist das ein sicheres Zeichen dafür, daß die Wicklung defekt ist. Man kann aber nicht den Gegenschluß daraus ziehen, dazu müßte dann noch der induktive Widerstand der Wicklung gemessen werden. Hierzu ist ein Spezialmeßgerät erforderlich, mit dem die Induktivität einer Wicklung gemessen werden kann.

### Measuring the Coil Inductive Resistance

Unfortunately a reliable assessment of the winding's performance cannot be attained by checking coil resistances only. However,if deviations in respect of the electrical resistance values between the windings occur, this is a sure sign that a winding is faulty. If the coil resistances are symmetric, the next step is to measure the winding's inductive resistance using a special meter (capable of measuring milli-Henrys).

Die Induktivität wird in der gleichen Weise gemessen wie auch der Ohmsche Widerstand, d.h. es werden die Wicklungsteile verglichen. Diese Teile müssen gleiche Werte haben. In den nachfolgenden Tabellen sind die normalen Werte für die Induktivitäten der Wicklungen angegeben. Der Wert wird in mH (milli Henry) angegeben.

The coil induction is measured and compared in the same manner as the electrical resistance (i.e. the windings are compared for symmetry). The 3 phases L1, L2, L3 to "N" have to be measured and compared. These parts must have the same values.The average values of inductive resistance are given in the tables below.

| | Kontakte/Terminals | | L1-N[Ohm] | L2-N[Ohm] | L3-N[Ohm] | L1'-N[Ohm] | 1-2[Ohm] | 3-4[Ohm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Panda 6000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,7 | ca. 0,7 | ca. 0,7 | ca. 0,15 | ca. 0,15 | |
| Panda 8000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,7 | ca. 0,7 | ca. 0,7 | ca. 0,15 | ca. 0,15 | |
| Panda 9000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,65 | ca. 0,65 | ca. 0,65 | ca. 0,17 | ca. 0,17 | |
| Panda 12000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,45 | ca. 0,45 | ca. 0,45 | ca. 0,15 | ca. 0,15 | |
| Panda 18 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,2 | ca. 0,2 | ca. 0,2 | ca. 0,05 | ca. 0,05 | |
| Panda 24 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,06 | ca. 0,06 | ca. 0,06 | | | |
| Panda 6000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,9 | | ca. 0,9 | | ca. 0,9 | ca. 0,4 |
| Panda 8000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,9 | | ca. 0,9 | | ca. 0,9 | ca. 0,4 |
| Panda 9000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,8 | | ca. 0,8 | | ca. 0,8 | ca. 0,4 |
| Panda 12000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,3 | | ca. 0,3 | | ca. 0,3 | ca. 0,2 |
| Panda 14000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,25 | ca. 0,25 | ca. 0,25 | ca. 0,12 | | |
| Panda 18 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,25 | ca. 0,25 | ca. 0,25 | ca. 0,1 | | |
| Panda 24 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,17 | ca. 0,17 | ca. 0,17 | ca. 0,1 | | |
| Panda 30 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,1 | ca. 0,1 | ca. 0,1 | ca. 0,08 | | |

| | Kontakte/Terminals | L1-N[mH] | L2-N[mH] | L3-N[mH] | L1'-N[mH] | 1-2[mH] | 3-4[mH] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Panda 6000 | Induktivität/Induction 120V/60Hz | ca. 2,8 | ca. 2,8 | ca. 2,8 | ca. 0,8 | ca. 0,8 | |
| Panda 8000 | Induktivität/Induction 120V/60Hz | ca. 2,8 | ca. 2,8 | ca. 2,8 | ca. 0,8 | ca. 0,8 | |
| Panda 9000 | Induktivität/Induction 120V/60Hz | ca. 2,8 | ca. 2,8 | ca. 2,8 | | ca. 0,9 | ca. 0,9 |
| Panda 12000 | Induktivität/Induction 120V/60Hz | ca. 3,5 | ca. 3,5 | ca. 3,5 | ca. 1,0 | ca. 1,0 | |
| Panda 18 | Induktivität/Induction 120V/60Hz | ca. 3,2 | ca. 3,2 | ca. 3,2 | | ca. 0,4 | ca. 0,4 |
| Panda 24 | Induktivität/Induction 120V/60Hz | ca. 0,3 | ca. 0,3 | ca. 0,3 | | | |
| Panda 6000 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 3,7 | ca. 3,7 | ca. 3,7 | ca. 2,3 | | |
| Panda 8000 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 3,7 | ca. 3,7 | ca. 3,7 | ca. 2,3 | | |
| Panda 9000 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 3,7 | ca. 3,7 | ca. 3,7 | ca. 2,3 | | |
| Panda 12000 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 3,5 | ca. 3,5 | ca. 3,5 | ca. 2,3 | | |
| Panda 14000 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 2,3 | ca. 2,3 | ca. 2,3 | ca. 1,5 | | |
| Panda 18 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 1,8 | ca. 1,8 | ca. 1,8 | ca. 1,1 | | |
| Panda 24 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 1,3 | ca. 1,3 | ca. 1,3 | ca. 0,8 | | |
| Panda 30 | Induktivität/Induction 230V/50Hz | ca. 0,9 | ca. 0,9 | ca. 0,9 | ca. 0,6 | | |

**Werte für hier nicht aufgeführte Aggregate sind bei Bedarf beim Hersteller zu erfragen.**

**Questions regarding generators here not listed should be refered to the manufacturer.**

**Die sicherste Methode, die Statorwicklung zu testen, ist die folgende:**

1. Sicherstellen, daß die Verbindung zum Bordnetz unterbrochen ist.
2. Alle elektrischen Leitungen in dem Klemmkasten des Generators entfernen.
3. Batterie Anschlüsse wieder anklemmen.
4. Den Generator starten.
5. Mit einem Spannungsmeßgerät die Spannung zwischen den untenstehenden Leitungen messen und diese mit den Sollwerten vergleichen:

**An alternative test method to check the stator windings can be performed as follows:**

1. Assure again that the generator AC output terminal to the electrical system is disconnected.
2. Reassure that all electrical cables are disconnected from the terminals in the AC output terminal box and are not touching one another.
3. Reconnect the starter battery terminals.
4. Start the generator.
5. Measure the voltages between the following terminals and compare for symmetry:

| Spannung-Sollwert / Voltage<br>Anschlüsse / Terminals | Panda 6000 | Panda 8000 | Panda 9000 | Panda 12000 | Panda 14000 | Panda 18 | Panda 24 | Panda 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 - L2 | 3-5 Volt | 3-5 Volt | 4-6 Volt | 5-7 Volt | 6-9 Volt | 6-10 Volt | 6-11 Volt | 7-12 Volt |
| L2 - L3 | 3-5 Volt | 3-5 Volt | 4-6 Volt | 5-7 Volt | 6-9 Volt | 6-10 Volt | 6-11 Volt | 7-12 Volt |
| L3 - L1 | 3-5 Volt | 3-5 Volt | 4-6 Volt | 5-7 Volt | 6-9 Volt | 6-10 Volt | 6-11 Volt | 7-12 Volt |
| L1' - N nur 50Hz Version/only 50Hz Version | ~2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 3-4 Volt | ~ 3-5 Volt | ~ 3-5 Volt | ~ 3-5 Volt | ~ 3-6 Volt |
| 4 - 2 nur 60Hz Version/only 60Hz Version | ~2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 3-4 Volt | | ~ 3-5 Volt | ~ 3-5 Volt | |

**Werte für hier nicht aufgeführte Aggregate sind bei Bedarf beim Hersteller zu erfragen.**

Bei der Messung in der 60Hz Version müssen beide Teilwicklungen zusammengeschaltet sein, d.h. eine Verbindung muß zwischen Leitung 1 und Leitung 3 geschaffen werden. (Siehe dazu auch Schaltplan).

Die Spannung entsteht durch den Restmagnetismus des Rotors, welcher durch die Drehbewegung eine Spannung in die Wicklungen induziert.

Sollten die gemessenen Werte wesentlich geringer sein als die angegebenen Sollwerte, so kann ein Wicklungsschaden angenommen werden.

**Questions regarding generators here not listed should be refered to the manufacturer.**

For 60Hz models, the dual windings have to be connected together for this test. Connect cable ends 1 & 3 together. (See circuit diagram)

The measured voltages are a result of the remaining magnetism in the rotor.

If the measured voltages are far below the above tabulated values, then there is probably a faulty coil in the winding.

### 3.3.4 Überprüfung der Generatorwicklung auf Isolierfehler (Masseschluß) - HP1

Falls an den Kondensatoren kein Fehler feststellbar ist, muss die **Wicklung** des Generators wie folgt überprüft werden:

1. Stellen Sie sicher, dass der Generator abgeschaltet ist und nicht zufällig gestartet werden kann. Dazu sind die Leitungen zur Batterie abzuklemmen.
2. Stromwahlschalter(Landanschluß) auf Generator stellen.
3. Am Klemmkasten des Generators den Deckel entfernen.
4. Alle Anschlußstecker im Klemmkasten entfernen (abziehen). Siehe hierzu auch entsprechenden Schaltplan.
5. **Alle** Kabel (auch Massekabel) lösen.
6. **Mit einem Durchgangsprüfgerät (Multimeter) im Klemmkasten überprüfen, ob zwischen den einzelnen Anschlußpunkten der Wicklung:**

   **Z, L, L und N (siehe Bild)**

   **und dem Gehäuse (N) ein Durchgang besteht.**

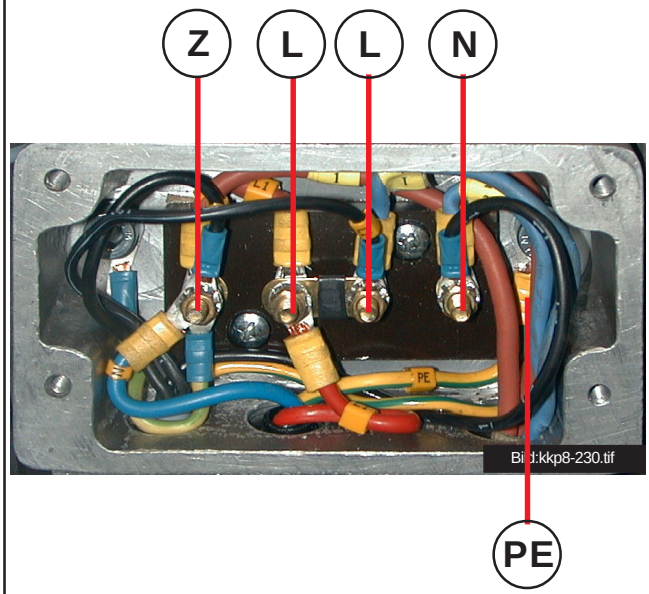
### 3.3.4 Testing Generator Stator Winding for "Shorts" to Ground - HP1

If no faults are found with the capacitors and the generator is still not performing correctly, the generator stator **windings** must be tested for "shorts" to ground as follows:

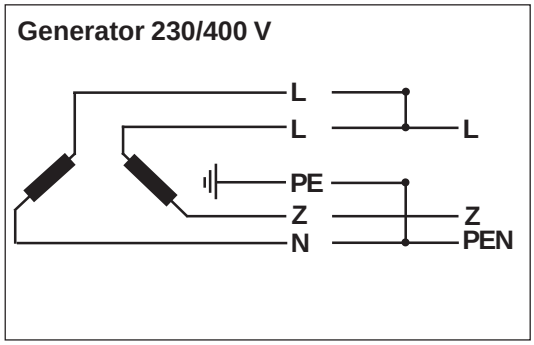
1. Ensure that the generator is "OFF" and cannot be accidentally started. Disconnect the battery leads.
2. Turn power switch to generator.
3. Remove AC output terminal box lid (mounted on generator casing).
4. All terminal box connections are to be removed. See appropriate circuit diagram.
5. Remove **all** cables (also earth lead).
6. **A check of the generator terminal box is made by means of a multimeter to determine whether there is continuity between the individual windings connections and the casing (N):**

   **Z, L, L, N (siehe Bild)**

**Klemmkasten am Panda Generator 230V-50Hz.** (Bild zeigt geöffneten Panda 8000 Klemmkasten)




**AC Output terminal box 230V-50Hz.** (shown Panda 8000 with open cover)




**Maßgebend für die zu prüfenden Anschlüsse ist der zum Aggregat gehörende Schaltplan!**

**Criterion for to be checked connections is the wiring diagramm belonging to the genset!**

Wenn hier ein Durchgang (Schluß) festgestellt wird, muß der Generator zur Reparatur ins Werk eingeschickt werden. (Er kann evtl auch vor Ort neu gewickelt werden. Hierzu können ggfls. Wicklungsdaten angefordert werden.)

If continuity is detected for any of the combinations, the generator must be sent to the factory for inspection and repair. If this is not possible, the stator can be rewound by a qualified tradesperson/technician. Winding diagrams can be obtained from ICEMASTER GmbH, Germany, if necessary.

Da bei dem Isolationstest mit einem normalen Multimeter nur eine geringe Spannung (9V) liegt, ist das Resultat relativ unsicher. Es können deshalb nur eindeutige Kurzschlüsse festgestellt werden. Es ist daher möglich, daß trotz eines negativen Ergebnisses ein Masseschluß vorliegt (z.B. durch Feuchtigkeit). Eine zuverlässige Messung kann nur mit einer Spannung von ca. 500V durchgeführt werden. Derartige Meßgeräte werden von Fachleuten verwendet.

This test, unfortunately, is carried out at very low voltage (9V) when a normal multimeter is used. Therefore only positive short circuits will be displayed. There is the possibility that a short circuit will occur in spite of a negative test result (i.e. moisture). A reliable check can only be carried by using an essentially higher current (approx 500V). This type of measuring instrument is normally only used by experts.

Im Zweifel muß also ein Elektrofachmann mit einem Isolationstester die Wicklung auf "Schluß" prüfen.

If in doubt an electrician must check the winding for a short circuit with an isolation meter.

### Masseschluß des Generators durch Feuchtigkeit

**Durch Feuchtigkeit in Verbindung mit salzhaltiger Luft (oder sogarSalzwasser) kann eine leitende Verbindung zwischen den Kontakten entstehen, die zu einem "Schluß".**

Prüfen Sie deshalb auch, ob das Klemmbrett im Generatorklemmkasten oder die Kontakte der übrigen Klemmstellen sauber sind. Wenn hier von außen Feuchtigkeit eingedrungen ist, besteht immer die Möglichkeit, daß über Feuchtigkeit ein "Schluß" entsteht, der verhindert, daß sich eine Generatorspannung aufbaut.

### Short-circuiting caused by moisture

**A conduitive connection between the contacts continually occurs because of moisture and salty air (or even seawater). which leads to a "short" (or even short-circuiting).**

Therefore check whether the generator terminal board or the contacts of the remaining terminals are clean. If moisture penetrates from outside, there is always the possibility that a "short" will occur which will prevent the generator producing an electrical current.

### Widerstandsmessungen in der Generator-Wicklung (Ohmscher Widerstand)

Wenn mit dem Prüfgerät weder ein Masseschluß festgestellt werden konnte, noch ein Fehler an den Kondensatoren vorliegt, muß die Wicklung des Generators mit einem Widerstandsmeßgerät (Ohmmeter), kontrolliert werden, das vor allem für niederohmige Werte geeignet ist (siehe Wertetabellen auf folgernden Seiten). Dabei kommt es in erster Linie darauf an, daß die Werte zwischen den Phasen:

### Coil Resistance Measurements in Stator Windings

When there are neither faults with the capacitors nor any low or high voltage "shorts" in the windings to ground, the windings should then be tested for the correct coils resistance (for shorts between wires within the coils). To measure coil resistance a meter capable of measuring low resistances (milli Ohm resolution if possible) accurately. Refer to the following table (next Page) for the acceptable range of acceptable resistances. The measured resistance values should be the same between the following terminals:

50Hz - Version: L-N und L-Z,

einen möglichst **gleichen** Wert haben.

50Hz - Version: L-N und L-Z.

Bei starken Abweichungen muß man davon ausgehen, daß ein Wicklungsschluß vorliegt. Dies führt dazu, daß der Generator sich nicht mehr erregt.

If the measured resistance values **deviate** from each other **significantly**, then there is probably a short within the coils. A short within the coils can prevent the generator from achieving the required excitation and therefore from reaching the rated power output.

### Messung des induktiven Widerstandes

Eine Messung des Ohmschen Widerstandes einer Wicklung erlaubt nicht immer eine zuverlässige Aussage über den Zustand der Wicklung. Ungleichheiten zwischen den Wiklungsteilen sind ein Zeichen dafür, daß die Wicklung defekt sein kann. Die Messung des induktiven Widerstandes erlaubt eine bessere Beurteilung. Hierzu ist allerdings ein Spezialmeßgerät erforderlich.

### Measuring the Coil Inductive Resistance

Unfortunately a reliable assessment of the winding's performance cannot be attained by checking coil resistances only. However, if deviations in respect of the electrical resistance values between the windings occur, this is a sure sign that a winding is faulty. If the coil resistances are symmetric, the next step is to measure the winding's inductive resistance using a special meter (capable of measuring milli-Henrys).

Die Induktivität wird in der gleichen Weise gemessen wie auch der Ohmsche Widerstand, d.h. es werden die Wicklungsteile verglichen.

The coil induction is measured and compared in the same manner as the electrical resistance.

In den nachfolgenden Tabellen sind die normalen Werte für die Induktivität der Wicklung angegeben. Der Wert wird in mH (milli Henry) angegeben.

The average values of inductive resistance are given in the tables below (milli Henry).

| | Kontakte/Terminals | | L-N[Ohm] | L-Z[Ohm] |
|---|---|---|---|---|
| Panda 6000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,7 | ca. 0,7 |
| Panda 8000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,7 | ca. 0,7 |
| Panda 9000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,65 | ca. 0,65 |
| Panda 12000 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,45 | ca. 0,45 |
| Panda 18 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,2 | ca. 0,2 |
| Panda 24 | Widerstand/Resistance | 120V/60Hz | ca. 0,06 | ca. 0,06 |
| Panda 6000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,9 | ca. 0,9 |
| Panda 8000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,9 | ca. 0,9 |
| Panda 9000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,8 | ca. 0,8 |
| Panda 12000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,3 | ca. 0,3 |
| Panda 14000 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,25 | ca. 0,25 |
| Panda 18 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,25 | ca. 0,25 |
| Panda 24 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,17 | ca. 0,17 |
| Panda 30 | Widerstand/Resistance | 230V/50Hz | ca. 0,1 | ca. 0,1 |
| | Kontakte/Terminals | | L-N[mH] | L-Z[mH] |
| Panda 6000 | Induktivität/Induction | 120V/60Hz | ca. 2,8 | ca. 2,8 |
| Panda 8000 | Induktivität/Induction | 120V/60Hz | ca. 2,8 | ca. 2,8 |
| Panda 9000 | Induktivität/Induction | 120V/60Hz | ca. 2,8 | ca. 2,8 |
| Panda 12000 | Induktivität/Induction | 120V/60Hz | ca. 3,5 | ca. 3,5 |
| Panda 18 | Induktivität/Induction | 120V/60Hz | ca. 3,2 | ca. 3,2 |
| Panda 24 | Induktivität/Induction | 120V/60Hz | ca. 0,3 | ca. 0,3 |
| Panda 6000 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 3,7 | ca. 3,7 |
| Panda 8000 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 3,7 | ca. 3,7 |
| Panda 9000 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 3,7 | ca. 3,7 |
| Panda 12000 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 3,5 | ca. 3,5 |
| Panda 14000 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 2,3 | ca. 2,3 |
| Panda 18 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 1,8 | ca. 1,8 |
| Panda 24 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 1,3 | ca. 1,3 |
| Panda 30 | Induktivität/Induction | 230V/50Hz | ca. 0,9 | ca. 0,9 |

**Die sicherste Methode, die Statorwicklung zu testen, ist die folgende:**

1. Sicherstellen, daß die Verbindung zum Bordnetz unterbrochen ist.
2. Alle elektrischen Leitungen in dem Klemmkasten des Generators entfernen.
3. Batterie Anschlüsse wieder anklemmen.
4. Den Generator starten.
5. Mit einem Spannungsmeßgerät die Spannung zwischen den untenstehenden Leitungen messen und diese mit den Sollwerten vergleichen:

**An alternative test method to check the stator windings can be performed as follows:**

1. Assure again that the generator AC output terminal to the electrical system is disconnected.
2. Reassure that all electrical cables are disconnected from the terminals in the AC output terminal box and are not touching one another.
3. Reconnect the starter battery terminals.
4. Start the generator.
5. Measure the voltages between the following terminals and compare for symmetry:

| Spannung-Sollwert / Voltage — Anschlüsse / Terminals | Panda 6000 | Panda 8000 | Panda 9000 | Panda 12000 | Panda 14000 | Panda 18 | Panda 24 | Panda 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L - N nur 50Hz / only 50Hz | ~ 2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 3-4 Volt | ~ 3-5 Volt | ~ 3-5 Volt | ~ 3-5 Volt | ~ 3-6 Volt |
| 4 - 2 nur 60Hz / only 60Hz | ~ 2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 2-3 Volt | ~ 3-4 Volt | | ~ 3-5 Volt | ~ 3-5 Volt | |

**Die Werte für hier nicht aufgeführte Aggregate sind beim Hersteller zu erfragen.**

Bei der Messung in der 60Hz Version müssen beide Teilwicklungen zusammengeschaltet sein, d.h. eine Verbindung muß zwischen Leitung 1 und Leitung 3 erstellt werden. (Siehe Schaltplan)

Die Spannung entsteht durch den Restmagnetismus des Rotors, der eine Spannung in die Wicklung induziert.

Bei gemessenen Werte, die wesentlich geringer sind als die Sollwerte, ist ein Wicklungsschaden anzunehmen.

**Questions regarding generators here not listed should be refered to the manufacturer.**

For 60Hz models, the dual windings have to be connected together for this test. Connect cable ends 1 & 3 together. (See circuit diagram)

The measured voltages are a result of the remaining magnetism in the rotor.

If the measured voltages are far below the above tabulated values, then there is probably a faulty coil in the winding.

### 3.3.5 Fehlender Rest-Magnetismus und Wiedererregung

Bei manchen Generatoren kann es u.U. dazu kommen, daß der Generator sich nach längeren Standzeiten, insbesondere dann, wenn er unter Vollast abgeschaltet wurde, nicht wieder selbständig erregt. Der Magnetismus ist zu schwach. In diesem Fall ist der Restmagnetismus des Generators verloren.

**ACHTUNG! Vor Bearbeitung unbedingt das Kapitel Sicherheitshinweise in diesem Handbuch lesen.**

**Die Erregung des Generators kann auf eine sehr einfache Weise durch eine Gleichstrombatterie wieder neu erzeugt werden.** Hierzu muß der Generator abgestellt sein, d.h. auch der Starter darf nicht betätigt werden. Auf einem beliebigen Teil der Wicklung wird von außen eine Gleichspannung für kurze Zeit angelegt. Dies kann z.B. dadurch geschehen, daß man in die beiden Pole einer 230V Steckdose des Bordsystems kurz Gleichstrom auf die Wicklung leitet. (Dies darf selbstverständlich nur dann geschehen, wenn der Landstrom abgeschaltet ist und keine Verbindung zu

### 3.3.5 Rotor Magnetism Loss and "Re-magnetizing"

After having stood idle for a longer period of time, or after having been shut down abruptly from operating under a heavy electrical load, most asynchronous generators have difficulties achieving full excitation independently. The remaining rotor magnetism is lost.

**ATTENTION! Before working on the System read the section Safety Instructions in this Manual.**

**The magnetism required for excitation can be easily restored using a simple DC Battery.** To do this the generator must be switched off and the starter must not be activated. DC is passed to a desired part of the winding from outside for a short period. This does not present a problem when DC is passed for a short period to the windings from both terminals in a 230V on-board circuit socket. (This, of course can only occur if land power has been switched off and there is no connection to any other three-phase source). The circuit switch must, at the same time be switched to "generator".

irgendeiner Wechselspannungsquelle besteht). Gleichzeitig muß der Netzumschalter auf Generator geschaltet seint (hierzu müssen auch evtl. vorhandene Sicherungen oder Schalter, mit denen die Steckdose geschaltet wird, eingeschaltet sein). Die Steckdose muß also mit dem Generator in Verbindung stehen (siehe Skizze). Es genügt, wenn für eine kurze Zeit (1-2 Sekunden) die Gleichspannung angelegt wird. Hierdurch ist der Restmagnetismus wieder hergestellt, und der Generator kann normal gestartet werden.

(switches or fuses by which means the socket is connected must be switched on). The socket must also be connected to the generator (Refer to the diagram).

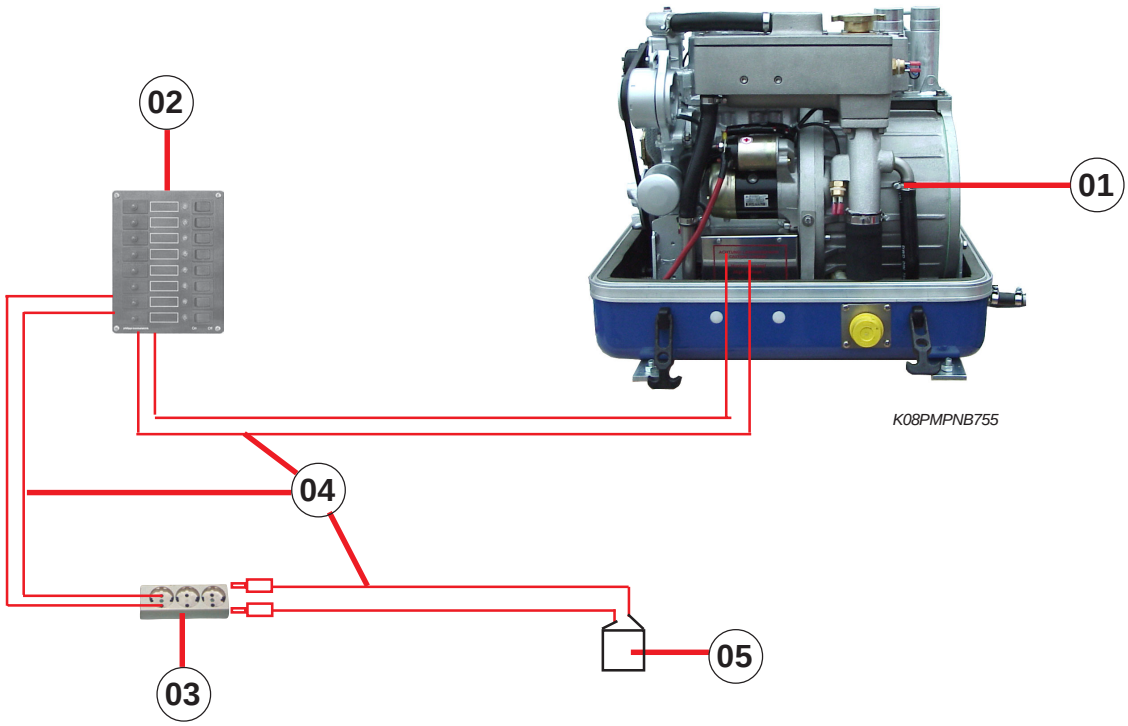
It suffices, if the direct voltage supply is connected for a short period (1-2 seconds). Once the generator is restarted, the stator excitation will be revived.

**Initialisieren des Magnetfeldes in der Wicklung durch Fremdstrom aus einer 4,5 - 9 V Batterie.**

**ACHTUNG!**
Lebensgefahr! Vor Bearbeitung unbedingt das Kapitel "Sicherheitshinweise" in diesem Handbuch lesen.

**Initializing the magnetic field in the windings through external current from a 4,5 - 9 V battery.**

**ATTENTION!**
Before working on the system read the section "Safety Instructions" in this manual.




K08PMPNB755

01. Generator
02. Bordnetzverteiler
03. Steckdose
04. Stromleitungen
05. 4,5 - 9V Batterie

01. Generator
02. Circuit Breaker Panel
03. Electrical Outlet
04. Battery Cables/Wires
05. 4,5 - 9V Battery

## 3.4 Motor Startprobleme

### 3.4.1 Elektrisches Kraftstoffmagnetventil

Das Kraftstoffmagnetventil befindet sich vor der Einspritzpumpe. Es öffnet automatisch, wenn bei dem Fernbedienpanel die Taste "START" gedrückt wird. Wenn der Generator auf "OFF" geschaltet wird, schließt das Magnetventil. Es dauert dann noch einige Sekunden, bevor der Generator stoppt.

Wenn der Generator nicht anspringt oder nicht einwandfrei läuft (z.B. unruhig läuft), die Enddrehzahl nicht erreicht oder nicht einwandfrei stoppt, kommt in erster Linie das Kraftstoffmagnetventil als Ursache in Frage.

Eine Überprüfung des Kraftstoffmagnetventils erfolgt, indem man während des Betriebes den Stecker auf dem Kraftstoffmagnetventil kurzzeitig abzieht (vorher die Sicherungsschraube entfernen) und sofort wieder ansteckt. Der Motor muß auf das Wiederanstecken "scharf" reagieren, d.h. sofort hochdrehen. Wenn der Motor dabei zögernd oder "stotternd" hochdreht, ist ein Fehler am Magnetventil zu vermuten.

## 3.4 Engine Starting Problems

### 3.4.1 Fuel Solenoid Valve

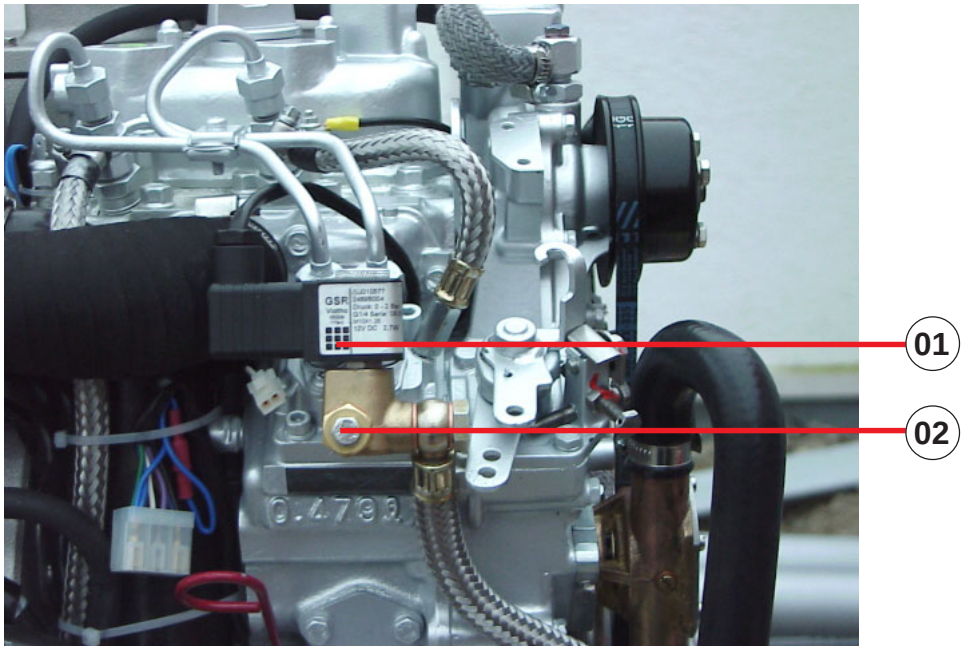
An electric inlet fuel solenoid valve (12V) is fitted upstream of the injection pump. It opens automatically if the "START"-button is pushed on the remote control panel. If the generator is switched to "OFF" the solenoid valve closes. It takes a few seconds before the generator stops.

If the generator fails to start, runs rough, does not reach the proper rpm, or does not stop properly, the first item to suspect in most cases is the fuel solenoid valve.

The fuel solenoid valve is checked by removing the plug on the fuel solenoid valve for a short period during operation (first remove the mounting screws) and re-plug immediately. The motor rev high immediately when re-plugged. If the motor does not react sharply to the reconnection of the solenoid wire, it is a sign that the solenoid valve could be faulty.

**Kraftstoffmagnetventil am Panda**

**Fuel Solenoid for Panda**



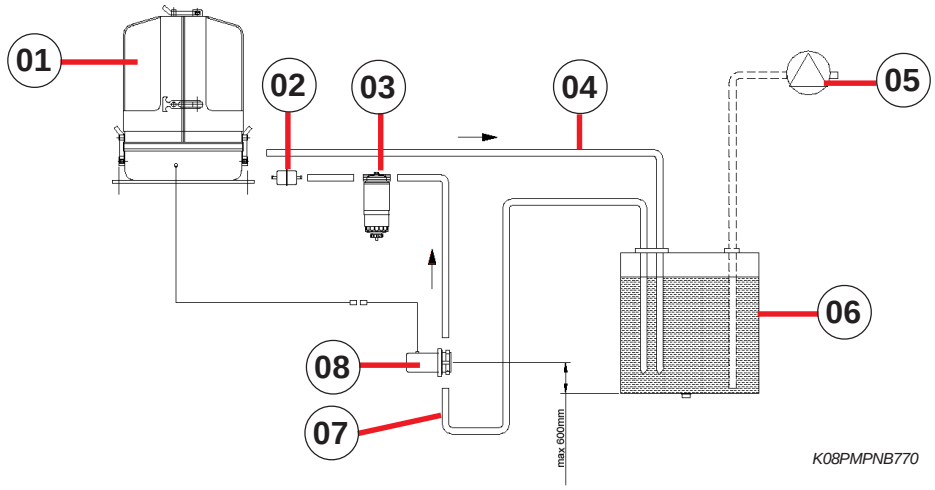

*K08PMPNB760*

01. Kraftstoffmagnetventil
02. Entlüftungsschraube Magnetventil

01. Fuel solenoid valve
02. Ventilation screw solenoid valve

### 3.4.2 Kraftstoffleitungen und Schema für Kraftstoffluß

### 3.4.2 Fuel Lines and Scheme for Fuel Flow




01. Generator
02. Kraftstoff-Feinfilter
03. Kraftstoffilter
04. Kraftstoff-Rücklauf
05. Kondenswasser Absaugpumpe (Option)
06. Kraftstofftank
07. Kraftstoff-Vorlauf
08. Elektrische Kraftstoffpumpe (12V-DC)

01. Generator
02. Fuel fine-mesh filter
03. Fuel filter
04. Fuel return
05. Evaporation induction pump (option)
06. Fuel tank
07. Fuel forward
08. Electric fuel pump (12V-DC)

#### Rückschlagventil für die Kraftstoffrücklaufleitung

Sollte der Kraftstofftank über dem Niveau des Generators montiert sein (z.B. Tagestank), so muß ein Rückschlagventil in die Kraftstoff-rücklaufleitung installiert werden um sicherzustellen, daß durch die Rücklaufleitung kein Kraftstoff in die Einspritzpumpe geführt wird.

#### Return valve for the fuel return pipe

Should the fuel tank be mounted above the generator (i.e. day tank), a return valve must be fitted in the fuel return pipe in order to ensure that fuel is not supplied to the injection pump through the return pipe.

#### Anschluß der Rücklaufleitung am Tagestank bis auf den Boden führen

Wenn der Generator höher als der Tank montiert wird, sollte unbedingt die Rücklaufleitung zum Tank bis auf die gleiche Eintauchtiefe in den Tank hinein geführt werden wie auch die Ansaugleitung, um zu vermeiden, daß nach dem Abschalten des Generators der Kraftstoff in den Tank zurücklaufen kann, was zu erheblichen Start-schwierigkeiten nach längerem Abschalten des Generators führt.

#### Reverse flow pipe connection to the day tank to be dropped to the ground

If the generator is to be mounted higher than the tank, then the reverse flow pipe to the tank must be fed into the tank at the same depth, in the same way as the suction pipe, in order to prevent fuel running back into the tank after the generator has been switched off, which could lead to considerable starting difficulties after the generator has been switched off.

#### Rückschlagventil in die Ansaugleitung

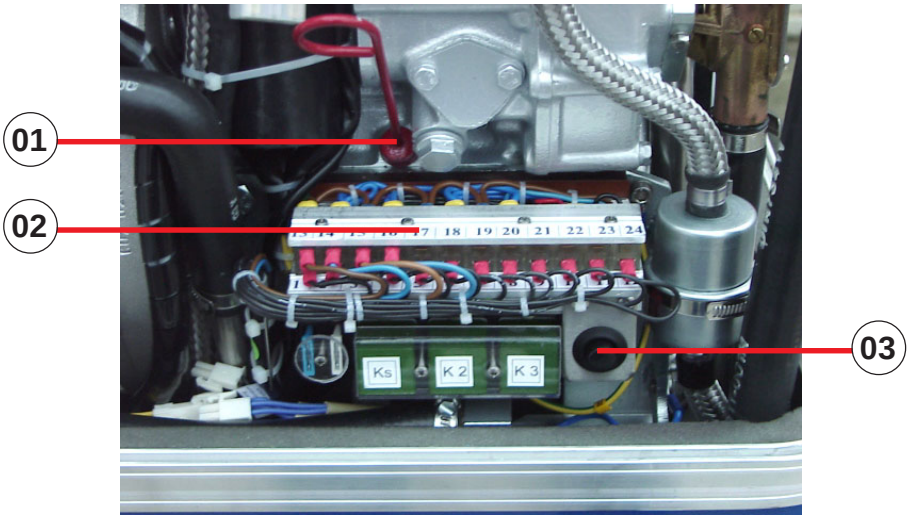
Falls die Rücklaufleitung nicht ebenfalls als Tauchrohr in den Tank hineingesetzt werden kann, sollte unbedingt durch ein Rückschlag-ventil in der Ansaugleitung gewährleistet werden, daß der Kraftstoff nach dem Abschalten des Generators nicht zurückfließen kann.

#### Reverse valve in the suction hose

If the fuel supply pipe cannot be dropped into the tank as then it must be ensured there is a return flow in the suction hose, so that the fuel cannot flow back after the generatot has been switched off.

### 3.4.4 Starter-Fehlerüberbrückungstaster

### 3.4.4 Start-Failure Override Switch




K08PMPNB775

01. Motoröl Peilstab
02. Konsole für Relais und Kabelverbindungen
03. Starter-Fehlerüberbrückungstaster

01. Motor oil dipstick
02. Console for relays and cable connections
03. Start failure override switch

Mit dem Starter-Fehlerüberbrückungstaster (Starter-Failure Override Switch) kann man den Generator ohne Zeitverzögerung wieder neu starten, wenn sich das Gerät durch einen Temperaturfehler abgeschaltet hatte. Normalerweise muß man nach einer Temperturüberschreitung (Überhitzung) warten, bis sich der Generator auf die zulässige Temperatur abgekühlt hat, bevor neu gestartet werden kann. Da der Generator in dem Schalldämmgehäuse wärmedämmend eingebaut ist, kann dies unter Umständen mehrere Stunden dauern.

The start-failure override switch enables an immediate restart facility of the generator, should it cut out, even if this was caused by overheating. There is normally a requirement to wait until the motor has cooled down to the correct temperature. This can last for several hours in certain circumstances, since the generator is enclosed in a sound-insulated casing, which prevents heat loss.

Diese Zeit kann abgekürzt werden, indem der Taster neben den Relais gedrückt wird. Solange der Taster niedergehalten wird, kann der Generator vom Fernbedienpanel aus gestartet werden. Durch den Taster werden die Fehler ausgeschaltet, und der Generator läuft, auch wenn z.B. Übertemperatur anliegt.

This period can be reduced by pushing the button next to the relays of the generator. The generator can be started by means of the remote control as long as the button is depressed. The switch/ button bypasses any faults allowing the generator to run.

Bevor der Taster benutzt wird, muß manuell am Ölpeilstab geprüft werden, ob der Generator genügend Öl hat, da die Abschaltung auch durch den Öldruckwächter erfolgt sein könnte. Wenn sichergestellt ist, daß nicht Ölmangel, sondern eine Übertemperatur die Ursache für die Abschaltung war, kann man den Generator in Betrieb nehmen und einige Minuten ohne Last laufen lassen, so daß er sich durch das Zirkulieren der Kühlflüssigkeit wieder abkühlt.

Before depressing the button, a manual check of the oil dip stick must be carried out to determine whether the generator has sufficient oil, as it is possible that the oil pressure switch causes the generator to cut out. If it has been ascertained that the reason for the motor cutting out is overheating and not lack of oil, the generator can be run for several minutes without load, so that the motor is cooled by the circulating coolant.

**ACHTUNG:**
Wenn sich der Generator beim Betrieb mit Last aus Temperaturgründen abschaltet, muß unverzüglich untersucht werden, welche Ursache dafür verantwortlich ist. Das kann ein Fehler am Kühlsystem sein, ein Fehler an einem der Lüfter ode rauch in der Lüfterstromversorgung oder irgendein Fehler im Bereich des äußeren Kühlsystems.

**BEWARE:**
If the temperature is the reason for the generator cutting out when it is running under load, then an immediate check must be made to determine the cause. It could be a fault with the cooling system, one of the fans, the air-intake or a fault with the external cooling system.

**Auf keinen Fall darf der Generator mehrere Male hintereinander wieder mit dem Überbrückungstaster gestartet werden, wenn er sich im Betrieb abgeschaltet hat.**

**Continual use of the starter-failure override switch should be avoided, while the generator cuts out during operation.**

Bitte berücksichtigen Sie auch, daß der Generator vor dem Abschalten immer einige Minuten ohne Last laufen muß, damit im inneren Kühlsystem ein Temperaturausgleich entstehen kann. (Ein Wärmestau kann sonst eine Übertemperatur des Generators auch noch nach dem Abschalten auslösen.

The generator must always run without load for several minutes before being switched off, so that a temperature compensation occurs. Heat accumulation can cause the generator to overheat, even after it has been switched off.

Sofern der Generator durch einen Temperaturstau nach dem Abschalten einen Übertemperaturalarm ausgelöst hat, kann auch dieser mit den Überbrückungstaster kurzzeitig eliminiert werden.

Should the overheating alarm be set off, caused by heat accumulation, after the generator has been switched off, then this can also be bypassed using the switch.

| 3.5 FEHLERTABELLE | 3.5 TROUBLESHOOTING TABLE |
|---|---|
| **GENERATORSPANNUNG IST ZU NIEDRIG**<br>Wenn der Generator weniger als 200V bei 50Hz (bzw. 110V bei 60Hz) abgibt, (wir reden hierbei von "Unterspannung"), so kann das verschiedene Ursachen haben. | **GENERATOR OUTPUT VOLTAGE TOO LOW**<br>For 50Hz versions: less than 200V<br>For 60Hz versions: less than 110V |
| **Fehler:**<br>Der Generator ist überlastet.<br>**Abhilfe:**<br>Verbraucher teilweise abschalten. | **Fault:**<br>Generator is overloaded.<br>**Solution:**<br>Reduce the electrical load.<br>(Switch off consumers) |
| **Fehler:**<br>Der Motor läuft nicht mit seiner vollen Nenndrehzahl.<br>**Abhilfe:**<br>Siehe unter "Motorstörungen". | **Fault:**<br>Motor is not reaching the rated rpm.<br>**Solution:**<br>Refer to "motor faults" section. |
| **Fehler:**<br>Unterspannung wegen Kondensatordefekt.<br>**Abhilfe:**<br>Kondensator prüfen, ggfls. erneuern. | **Fault:**<br>Defective capacitor(s).<br>**Solution:**<br>Check capacitors and replace if necessary. |
| **GENERATOR GIBT "ÜBERSPANNUNG" AB (MEHR ALS 240V-50Hz / 135V-60Hz)**<br>Wenn der Motor mehr als 240V abgibt (wir reden hierbei von "Überspannung"), so kann das folgende Ursachen haben: | **GENERATOR VOLTAGE TOO HIGH (MORE THAN 240V-50Hz/ 135V-60Hz)**<br>If the generator is providing excessively high voltage, the following potential causes should be investigated: |
| **Fehler:**<br>Übererregung durch falsche Kondensatoren.<br>**Abhilfe:**<br>Kondensatorsatz prüfen, ggfls. durch richtige Bestückung ersetzen. | **Fault:**<br>Over-energizing due to wrong capacitors.<br>**Solution:**<br>Check capacitors type and replace if necessary. |
| **Fehler:**<br>Der Motor läuft mit falscher Motordrehzahl.<br>**Abhilfe:**<br>Motordrehzahl mit Drehzahlmesser oder Frequenzmesser prüfen, richtige Drehzahl (im Leerlauf 3120 UpM bei 50Hz bzw. 3720 UpM bei 60Hz) einstellen. Falls vorhanden, ESC bzw. VCS Steuerung überprüfen. | **Fault:**<br>Motor is running too fast (rpm too high).<br>**Solution:**<br>Check motor speed with rpm-meter or frequency meter and adjust to proper speed under "zero" electrical load: (3120 rpm-50Hz / 3720 rpm-60Hz) Inspect ESC or VCS Systems if installed. |
| **GENERATOR GIBT UNTERSCHIEDLICH WECHSELNDE SPANNUNG AB** | **GENERATOR VOLTAGE FLUCTUATES** |
| **Fehler:**<br>1. Eine Störung bzw. ein Defekt auf der Verbraucherseite.<br>2. Eine Störung am Motor.<br>**Abhilfe:**<br>1. Prüfen, ob der Strombedarf der Verbraucher schwankt.<br>2. Siehe unter "Motor läuft unregelmäßig". | **Fault:**<br>1. Disturbances on the electrical system/user side.<br>2. Motor disturbances.<br>**Solution:**<br>1. Check if electrical load is fluctuating.<br>2. Refer to section: "Motor runs irregular". |
| **ELEKTROMOTOR 120V-60Hz / 220V-50Hz STARTET NICHT** | **GENERATOR NOT ABLE TO START ELECTRIC MOTOR** |
| **Fehler:**<br>Wenn ein Elektromotor von 120V-60Hz oder 230V-50Hz nicht mit dem Generator gestartet werden kann, so liegt die Ursache meistens darin, daß der Elektromotor einen zu hohen Anlaufstrom benötigt.<br>**Abhilfe:**<br>Hier ist zunächst zu prüfen, wieviel Anlaufstrom vom Elektromotor benötigt wird (möglichst auf 380V umstellen).<br>Ggfls. kann hier Abhilfe dadurch geschaffen werden, daß verstärkte Kondensatoren oder sogenannte "Sanft-Anlauf-Schaltungen" verwendet werden. (Siehe Anhang G)<br>Beim Hersteller oder einer Panda Vertretung nachfragen. | **Fault:**<br>If the generator is unable supply enough power to start an electric motor (120V-60Hz or 230V-50Hz), it is usually because the motor draws to much current during starting process.<br>**Solution:**<br>Initially check how much start current is required by the electic motor (switch to 380V if possible).<br>If necessary more powerful capacitors or so-called "soft start switch" can be used. (See Annex G)<br>Inquire at your nearest Panda dealer or directly at the manufacturer, ICEMASTER GmbH Germany. |

| MOTOR DREHT BEIM ANLASSVORGANG NICHT | DIESEL MOTOR FAILS TO START |
|---|---|
| **Fehler:**<br>Batteriehauptschalter ist abgeschaltet.<br>**Abhilfe:**<br>Stellung des Batteriehauptschalters prüfen, gegebenenfalls einschalten (wenn vorhanden). | **Fault:**<br>Starter battery is switched to "OFF".<br>**Solution:**<br>Check position of battery switch and switch "ON" (if installed). |
| **Fehler:**<br>Batteriespannung nicht ausreichend.<br>**Abhilfe:**<br>Kabelanschluß auf festen Sitz und auf Korrosion prüfen. | **Fault:**<br>Starter battery voltage insufficient (battery weak).<br>**Solution:**<br>Check battery connection and inspect against corrosion. |
| **Fehler:**<br>Störung im Anlaßstrom.<br>**Abhilfe:**<br>Bei normalem Startvorgang fällt bei vollen Batterien die Spannung auf max. 11V ab. Fällt diese nicht ab, ist die Leitung unterbrochen. Fällt sie weiter ab, ist die Batterie sehr entladen. | **Fault:**<br>Starting current disrupted.<br>**Solution:**<br>During the normal starting process, the battery voltage drops to 11V. If the voltage does not drop during starting, the electrical connection is faulty. If the battery voltage drops further then the battery has been deeply discharged. |
| **MOTOR DREHT MIT ANLASSDREHZAHL UND STARTET NICHT** | **STARTER IS TURNING MOTOR, BUT FAILS TO START** |
| **Fehler:**<br>Abstellhubmagnet öffnet nicht.<br>**Abhilfe:**<br>Elektrische Ansteuerung bzw. Kabelverbindung prüfen (siehe DC Schaltplan: Relais K2, Sicherung). | **Fault:**<br>Fuel inlet solenoid valve not opening.<br>**Solution:**<br>Check wire connections and circuitry to solenoid valve. (ref. DC wiring diagram: Relay K2, Fuse) |
| **Fehler:**<br>Kraftstofförderpumpe arbeitet nicht.<br>**Abhilfe:**<br>Kraftstoff-Filteranlage und Kraftstofförderpumpe prüfen, ggfls. reinigen. | **Fault:**<br>Fuel pump not working.<br>**Solution:**<br>Check fuel-filter and pump: clean if necessary. |
| **Fehler:**<br>Kraftstoffmangel.<br>**Abhilfe:**<br>Kraftstoffvorrat prüfen. | **Fault:**<br>Lack of fuel.<br>**Solution:**<br>Check fuel supply. |
| **Fehler:**<br>Kein Vorglühen der Glühkerzen.<br>**Abhilfe:**<br>Vorglühen der Glühkerzen vor dem Start. Überprüfen der Glühkerzen. | **Fault:**<br>Glow-plugs not working correctly.<br>**Solution:**<br>Check glow plugs and heating time. |
| **Fehler:**<br>Luft in der Einspritzanlage.<br>**Abhilfe:**<br>Kraftstoffleitungen auf Dichtheit prüfen.<br>Kraftstoffsystems entlüften bis an der Rücklaufleitung blasenfreier Kraftstoff austritt. (siehe Kap. "Entlüftung des Kraftstoffsystems") | **Fault:**<br>Too much air in fuel lines.<br>**Solution:**<br>Test fuel system for leakage.<br>Bleed air from fuel system (refer to section "Bleeding Air from the Fuel System"). |
| **Fehler:**<br>Kraftstoffilter verstopft.<br>**Abhilfe:**<br>Filter erneuern. | **Fault:**<br>Fuel-filter blocked.<br>**Solution:**<br>Clean fuel filter, replace if necessary. |

| MOTOR DREHT BEIM ANLASSVORGANG NICHT MIT DER NORMALEN DREHZAHL | MOTOR DOES ACHIEVE ENOUGH SPEED DURING STARTING PROCESS |
|---|---|
| **Fehler:**<br>Batteriespannung nicht ausreichend.<br>**Abhilfe:**<br>Batterie prüfen. | **Fault:**<br>Starter battery voltage insufficient.<br>**Solution:**<br>Check battery voltage. |
| **Fehler:**<br>Motor hat Lagerschaden oder Kolbenfresser.<br>**Abhilfe:**<br>Reparatur durch Kubota-Service. | **Fault:**<br>Damaged bearing(s) or piston (seized).<br>**Solution:**<br>Repairs need to be carried out by Kubota-Service. |
| **Fehler:**<br>Kühlwasseransammlung im Brennraum.<br>**Abhilfe:**<br>1. Generator am Fernbedienpanel ausschalten.<br>2. Glühkerzen aus dem Motor herausschrauben (siehe Kubota-Handbuch)<br>3. Vorsichtiges Durchdrehen des Motors von Hand.<br>4. Anschließend ist das Motoröl auf Beimischungen von Wasser zu prüfen und ggfls. einschl. Motorölfilter zu ersetzen.<br>5. Weiterhin ist auf jeden Fall die Ursache für den Kühlwassereintritt in den Brennraum festzustellen. Hier liegt es meistens an einem fehlerhaften Belüftungsventil im Kühlwasserkreislauf, welches zu reinigen, ggfls. zu ersetzen ist. | **Fault:**<br>Excessive outlet sea water in combustion chamber.<br>**Solution:**<br>1. Turn generator "OFF" at control panel.<br>2. Remove the glow plug (see Kubota-manual).<br>3. Rotate the motor by hand carefully.<br>4. Check if there is water in the oil and change both oil and filter if necessary.<br>5. Determine cause for excess water in the combustion chamber. The excess water can be caused by a defective air vent in the cooling water system, which should be checked and cleaned, or replaced if faulty. |
| **MOTOR LÄUFT UNREGELMÄSSIG** | **MOTOR RUNS IRREGULARLY** |
| **Fehler:**<br>Störung im Bereich des Fliehkraftreglers der Einspritzanlage.<br>**Abhilfe:**<br>Reparatur bzw. Überprüfung des Fliehkraftreglers durch den Kubota-Service. | **Fault:**<br>Faulty centrifugal injector governor.<br>**Solution:**<br>Repair or check of the centrifugal governor by a Kubota-Service technician. |
| **Fehler:**<br>Luft in dem Kraftstoffsystem.<br>**Abhilfe:**<br>Entlüften des Kraftstoffsystems. | **Fault:**<br>Too much air in fuel lines.<br>**Solution:**<br>Bleed air from fuel system. |
| **MOTOR FÄLLT IN DER DREHZAHL AB** | **MOTOR SPEED DROPS** |
| **Fehler:**<br>Ölüberfüllung.<br>**Abhilfe:**<br>Ablassen des Öls. | **Fault:**<br>Too much oil.<br>**Solution:**<br>Drain oil to proper level. |
| **Fehler:**<br>Kraftstoffmangel.<br>**Abhilfe:**<br>Kraftstoffzufuhrsystem prüfen:<br>- Kraftstoffilter prüfen, ggfls. erneuern<br>- Kraftstofförderpumpe prüfen<br>- Kraftstoffzuleitungen prüfen ggfls. entlüften | **Fault:**<br>Lack of fuel.<br>**Solution:**<br>Check fuel supply system:<br>- fuel pump and filter<br>- check fuel lines (bleed if necessary) |
| **Fehler:**<br>Luftmangel.<br>**Abhilfe:**<br>Luftzufuhr prüfen, Luftfilter-Ansaugbereich prüfen, ggfls. reinigen. | **Fault:**<br>Lack of intake air.<br>**Solution:**<br>Check air intake paths.<br>Check and clean air filter (and intake muffler if installed). |
| **Fehler:**<br>Generator überlastet durch Verbraucher.<br>**Abhilfe:**<br>Verbraucher reduzieren. | **Fault:**<br>Generator overloaded by too many consumers.<br>**Solution:**<br>Reduce electrical load (switch off consumers). |

| | |
|---|---|
| **Fehler:**<br>Generator überlastet durch Übererregung.<br>**Abhilfe:**<br>Richtige Zusammenstellung und Zuschaltung der Kondensatoren prüfen. | **Fault:**<br>Generator overloaded by over-energizing.<br>**Solution:**<br>Check that the proper capacitor type is installed and that they are connected correctly. |
| **Fehler:**<br>Generator defekt (Wicklung, Lager oder sonstiges Beschädigung).<br>**Abhilfe:**<br>Generator zum Hersteller einschicken und dort Lagerschaden bzw. Wicklungsschaden beseitigen lassen. | **Fault:**<br>Defective generator (windings, bearings, or other).<br>**Solution:**<br>Check the generator windings as per the instructions in the "Checking Generator Stator Windings" section. Generator must be sent to manufacturer for repair of damaged bearings or winding. |
| **Fehler:**<br>Motorschaden.<br>**Abhilfe:**<br>Lagerschaden etc. durch Kubota-Service beseitigen lassen. | **Fault:**<br>Damaged engine.<br>**Solution:**<br>Repair of bearing damage, etc., by Kubota-Service. |
| **MOTOR LÄUFT IN "AUS"-STELLUNG WEITER** | **MOTOR RUNS IN OFF POSITION** |
| **Fehler:**<br>Magnetventil stellt nicht ab.<br>**Abhilfe:**<br>Zuleitung zum Magnetventil prüfen. Abstellhubmagnet prüfen, ggfls. erneuern. Siehe Abschnitt "Elektrisches Kraftstoff-Magnetventil". | **Fault:**<br>Fuel inlet solenoid valve or throttle shut solenoid is not switching off.<br>**Solution:**<br>Check wire connections to solenoid valve. Check stop magnet, if necessary replace. See section "Electrical fuel solenoid valve". |
| **MOTOR STELLT SICH VON SELBST AB** | **MOTOR STOPS BY ITSELF** |
| **Fehler:**<br>Kraftstoffmangel.<br>**Abhilfe:**<br>Kraftstoffzufuhr prüfen. | **Fault:**<br>Lack of fuel.<br>**Solution:**<br>Check fuel supply system. |
| **Fehler:**<br>Überhitzung im Kühlsystem durch Übertemperatur/Kühlwassermangel.<br>**Abhilfe:**<br>Kühlsystem prüfen, Wasserpumpe und Wasserzufluß prüfen. | **Fault:**<br>Overheating in cooling system (thermo switch tripped)-lack of cooling water.<br>**Solution:**<br>Check cooling water system flow: water pump, inlet water filter, extra heat exchanger coolant flow. |
| **Fehler:**<br>Ölmangel.<br>**Abhilfe:**<br>Ölstand prüfen, ggfls. nachfüllen, Öldruck am Motor prüfen, ggfls. Reparatur durch Kubota-Service. | **Fault:**<br>Lack of oil (oil pressure sensor tripped).<br>**Solution:**<br>Check oil-level and if necessary top up.<br>Check motor's oil-pressure and have repaired by Kubota-Service if necessary. |
| **RUßGESCHWÄRZTE ABGASWOLKEN** | **SOOTY, BLACK EXHAUST** |
| **Fehler:**<br>Überlastung.<br>**Abhilfe:**<br>Eingeschaltete Verbraucher prüfen, ggfls. reduzieren. | **Fault:**<br>Generator is overloaded.<br>**Solution:**<br>Check electrical load and switch off unnecessary consumers. |
| **Fehler:**<br>Unzureichende Luftzufuhr.<br>**Abhilfe:**<br>Luftfilter prüfen, ggfls. reinigen. | **Fault:**<br>Insufficient intake air.<br>**Solution:**<br>Check intake air paths and filter; clean and replace as necessary. |
| **Fehler:**<br>Einspritzdüse defekt.<br>**Abhilfe:**<br>Einspritzdüse ersetzen. | **Fault:**<br>Fuel injector faulty.<br>**Solution:**<br>Replace injector. |

| | |
|---|---|
| **Fehler:**<br>Ventilspiel nicht richtig.<br>**Abhilfe:**<br>Ventilspiel einstellen (siehe Kubota-Handbuch).<br><br>**Fehler:**<br>Schlechte Kraftstoffqualität.<br>**Abhilfe:**<br>Gute Kraftstoffqualität (Dieselkraftstoff 2-D) verwenden.<br><br>**Fehler:**<br>Unvollkommene Verbrennung.<br>**Abhilfe:**<br>Hier ist eine unzureichende Vergasung oder ein unzureichender Einspritzzeitpunkt durch den Kubota-Service zu beheben. | **Fault:**<br>Valve clearance incorrect.<br>**Solution:**<br>Re-adjust valve clearance to correct value (refer to Kubota-manual).<br><br>**Fault:**<br>Poor fuel quality.<br>**Solution:**<br>Use better quality diesel (recommended: 2-D Diesel).<br><br>**Fault:**<br>Poor combustion.<br>**Solution:**<br>Contact Kubota-Service. |
| **DAS AGGREGAT MUSS SOFORT ABGESTELLT WERDEN, WENN:** | **GENERATOR MUST BE SHUT OFF IMMEDIATELY IF:** |
| - die Drehzahl des Motors plötzlich steigt oder fällt,<br>- ein unerklärliches Geräusch plötzlich hörbar wird,<br>- die Auspuffgasfarbe plötzlich dunkel wird,<br>- die Motorlager überhitzt sind,<br>- die Ölkontrolleuchte während des Betriebs aufleuchtet.<br><br>**Abhilfe:**<br>Entweder wie zuvor unter "Störungen" beschrieben oder durch einen Kubota-Service oder Panda Vertretung. | - motor rpm suddenly rises or drops<br>- unusual noise comes from genset<br>- exhaust colour suddenly becomes dark<br>- motor overheats<br>- oil pressure drops, oil light suddenly flashes<br><br>**Solution:**<br>Refer to respective section of manual and if necessary, have repaired by Kubota-Service, or Panda representative. |
| **FEHLERSUCHE FÜR DIE VCS-SPANNUNGSREGELUNG** | **TROUBLESHOOTING VCS SYSTEM** |
| **Fehler:**<br>- Keine Bewegung des Stellmotors.<br>**Abhilfe:**<br>- Spannungsversorgung zur Elektronik vorhanden?<br>- Motor angeschlossen?<br>- 230V Meßspannung angeschlossen?<br><br>**Fehler:**<br>- Stellmotor regelt in Leerlauf oder Vollgas.<br>**Abhilfe:**<br>- Polung des Motors korrigieren evtl. tauschen.<br>- 230V Meßspannung angeschlossen?<br><br>Sollte die Elektronik einmal ausfallen oder irgend ein anderer Fehler auftreten, so kann der Generator trotzdem weiter betrieben werden, wenn die Elektronik außer Kraft gesetzt wird. Hierzu wird der Stecker abgezogen und am Stecker die beiden Kabel überbrückt.<br><br>1. Drehzahlhebel zwischen Motor und Regler der Einspritzpumpe lösen und auf max. bzw. 240V einstellen.<br>oder<br>2. Verbindungsstecker Motor VCS-Elektronik lösen und Motor direkt mit 12V Spannung versorgen und eine max. Spannung von 240V einstellen. | **Fault:**<br>- Throttle control servo motor does not move.<br>**Solution:**<br>- Check voltage supply and wire connections to servo motor.<br>- Motor connected?<br>- Check 230V connection to VCS.<br><br>**Fault:**<br>- Servo motor sets trottle too high or too low.<br>**Solution:**<br>- Check that the wires to the servo motor are connected properly (±).<br>- Check 230V connection to VCS.<br><br>If the VCS electronics are faulty, the generator can still run by over-riding the system. To override the VCS, disconnect the plug and bridge the contacts.<br><br>1. Loosen the connecting rods motor from the injection pump regulator and turn screw to a max. voltage of 240V.<br>or<br>2. Loosen the connecting plugs of the motor VCS electronic and supply the motor direct with 12V voltage and adjust to a max. AC voltage of 240V. |

# 4. EINBAUHINWEISE

## 4.1 Einbauort und Fundament

Da die Panda-Generatoren wegen ihrer besonders geringen Außenabmessungen den Einbau auch in sehr beengten Raumverhältnissen ermöglichen, werden sie manchmal an schwer zugänglichen Stellen installiert. Es ist zu berücksichtigen, daß auch ein wartungsarmer Generator zugänglich sein muß, da z.B. trotz der automatischen Öldruckkontrolle eine regelmäßige Überprüfung des Motorölstandes erforderlich ist.

Es ist manchmal ratsam, auf die GFK-Schalldämmkapsel zu verzichten und stattdessen an Ort und Stelle eine Umkleidung, die selbstverständlich abnehmbar sein muß, z.B. aus Bootsbausperrholz, anzufertigen. Diese Umkleidung wird dann von innen mit Schalldämmaterial ausgekleidet. Das Material kann beim Hersteller des Generators bezogen werden.

Das Fundament muß starr mit dem Schiffskörper verbunden und der Unterbau fest und verwindungssteif sein.

Um die Körperschall- und Vibrationsübertragung gering zu halten, kann eine massive Fundamentplatte (z.B. Stahl) von ca. 20mm Stärke als Unterbau verwendet werden (Gewicht ca. 40% des Generatorgewichtes).

Da der Motor seine Verbrennungsluft über mehrere Bohrungen im Kapselboden ansaugt, muß der Kaspelboden mit ausreichendem Freiraum zum Fundament montiert werden, um die Luftzufuhr zu gewährleisten (mindestens 12mm (½")).

# 4. INSTALLATION INSTRUCTIONS

## 4.1 Generator Placement and Basemount

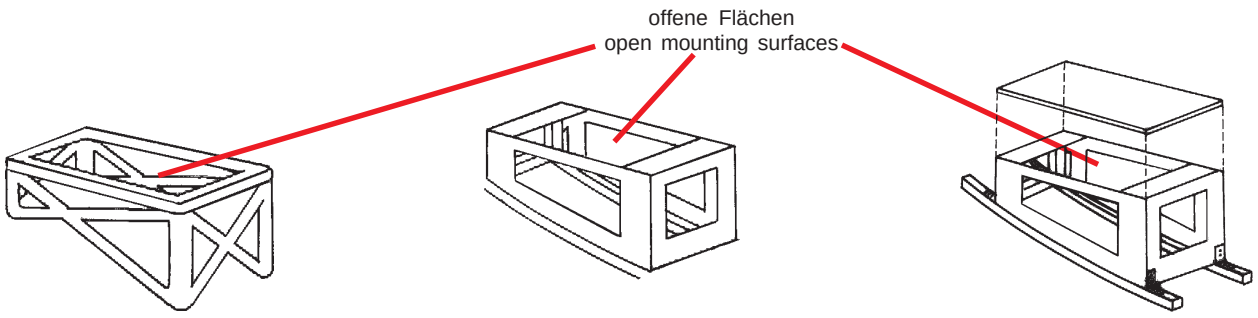
Since Panda generators have extremely compact dimensions they can be installed in tight locations, attempts are sometimes made to install them in almost inaccessible places. Please consider that even almost maintenance-free machinery must still remain accessible. Please also note that in spite of the automatic oil-pressure sensor it is still essential that the oil level has to be checked regularly.

It is sometimes advisable to do without a fibre-glass capsule and instead produce a cover that must, of course, also be removable, i.e. chip board. This cover is then lined with sound-insulation material on the inside. Material can be obtained from the manufacturer of the genset.

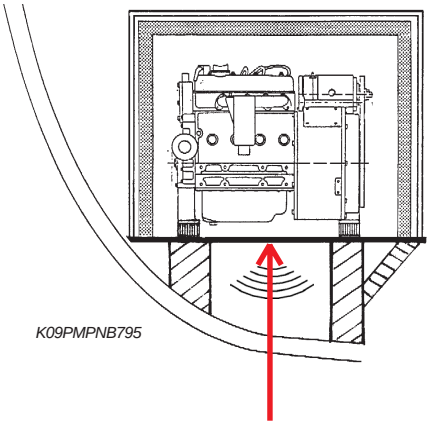
The mounting surface(s) must be rigidly connected to the ship's framework and the base firm and non-vibrant.

A solid base plate (i.e. steel) of approx 20mm thickness can be used (weight approx 40% of the generator weight) in order to keep the resonance and vibrations at a minimum.

The engine draws its inlet combustion air through several holes in the capsule base. Therefore the capsule must be fitted with sufficient clearance between the capsule underside and the base plate (min. 12mm (½")).

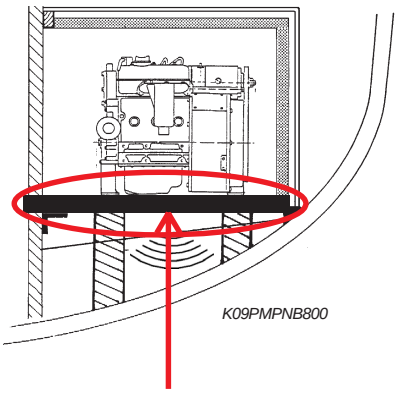



K09PMPNB780 K09PMPNB785 K09PMPNB790



K09PMPNB795

Geschlossene Sperrholzplatten (Flächen) unter dem Generator können extreme Reflexionen erzeugen!
Avoid enclosed plywood chambers under the generator (this can lead to extreme resonant vibrations)!



K09PMPNB800

Die beste Schalldämmung wird mit massiven Stahlplatten erreicht!
The best sound-insulation is achieved by means of solid steel plates!

### 4.1.1 Hinweis zur Installation, um eine optimale Schalldämmung zu erreichen

Die Panda Generatoren werden normalerweise mit einer Schalldämmkapsel geliefert. Diese Schalldämmkapsel wurde so gebaut, daß damit eine gute Voraussetzung für eine effektive Schalldämmung gegeben ist. Um aber auch wirklich ein gutes Resultat zu bekommen, sind einige weitere Faktoren zu berücksichtigen:

### 4.1.1 Installation Instructions for Optimal Sound & Vibration Insulation

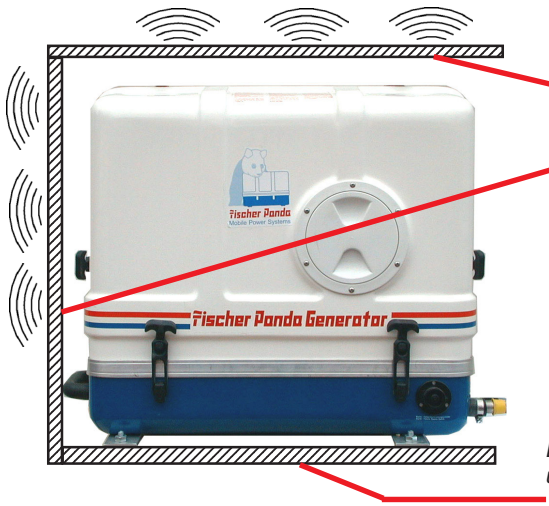
Panda generators are usually equipped with a "GRP" (glass reinforced plastic) sound cover. The casing has been designed to give an effective sound insulation. For optimum sound and vibration dampening, the following factors should be considered.

### 4.1.2 Aufstellungsort

Es muß vermieden werden, daß leichte Wände oder Böden in der Nähe sind, die durch Luftschall in Resonanzschwingungen geraten können. Wenn dies unvermeidlich ist, kann u.U. eine Auskleidung solcher Flächen mit 1mm Bleifolie helfen. Dies verändert die Masse und damit das Schwingverhalten. Als Fundament bietet eine massive Stahlplatte die besten Voraussetzungen, wenn das Gewicht eine untergeordnete Rolle spielt. Ein Gewicht von ca. 80kg ist optimal.

### 4.1.2 Mounting Location

Avoid mounting the generator in close proximity to thin walls or floors as they may resonate. If this cannot be avoided, a 1mm lead foil reinforcement on the thin panels may help as this alters the wall's or floor's mass and thus the resonant frequency. If weight is not an important consideration, a heavy base plate weighing about 80kg (175 lb.) is recommended.




*Dünne Holzwände übernehmen die Luftschallwellen und übertragen bzw. verstärken die Schwingungen.*

*Such thin plywood panels can resonate and amplify the vibration.*

*Ein durchlaufender Holzboden ist die schlechteste Lösung. Er wirkt u.U. wie ein Verstärker.*

*Mounting on a full wooden floor should be avoided completely. The floor will act as a vibration amplifier.*

Es ist extrem schlecht, wenn der Generator auf einer glatten Fläche mit geringer Masse steht (z.B. Sperrholzplatte). Dies wirkt u.U. wie ein Verstärker auf die Luft-Schallwellen.

Solche Flächen sollten mindestens durch Rippen verstärkt werden. Wenn eben möglich, sollten auch Durchbrüche gesägt werden, die die Fläche unterbrechen.

Das Verkleiden der umgebenden Wände und der Flächen mit einer Schwerschicht (z.B. Blei) plus Schaumstoff verbessern die Bedingungen in jedem Fall.

Sound dampening is extremely poor if the genset is mounted on a light weight flimsy surface such as plywood which will only amplify vibrations.

If mounting on a thinner surface cannot be avoided, they should at least be reinforced with stiffening struts or ribbing. If possible, holes should be bored or cut through the surface to help reduce the resonance.

Covering the surrounding walls and floors with a heavy coating plus foam will certainly improve the situation.

### 4.1.3 Luftansaugöffnungen

Die Schalldämmkapsel für den Panda Marine Generator wird normalerweise auf der Unterseite mit Bohrungen versehen, durch die Verbrennungsluft einströmen kann. Es ist jedoch nicht zu vermeiden, daß gerade durch diese Bohrungen auch Luftschallwellen austreten.

Es kann sehr effektiv sein, diese Bohrungen zu überkleben und die Verbrennungsluft durch eine eigene Schlauchleitung in das Schalldämmgehäuse zu leiten. Dieses ist fast immer besser, wenn der Generator auf einer Fläche steht, die den Schall reflektieren kann.

### 4.1.3 Intake Air Ventilation Holes

Panda generators are normally equipped with a noise insulation housing. In order to allow combustion air to reach the motor, holes through the capsule underside are required. Unfortunately these holes also allow pressure waves from machine vibration to escape the capsule.

An effective solution to reduce the sound vibrations even further is to cover the holes in the capsule underside and to run an air inlet hose into the soundproof casing. This is highly recommended if the generator is positioned in an area where high resonance occurs.

*Durch "Reflektion" können Luftschallwellen verstärkt werden. Eine **externe** Ansaugluftzuführung kann **helfen**.*

*Sound waves could be amplified by reflection. Covering the normal intake holes and adding an **external** air inlet hose can **help**.*

### Die beste Lösung:

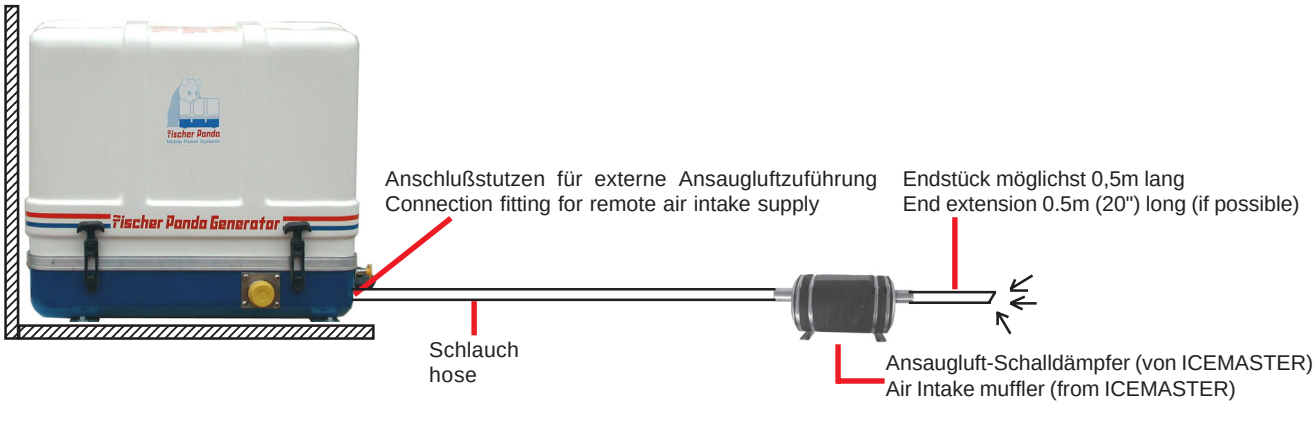
Ansaugluftzuführung von außen mit dem Spezial-"Ansauggeräuschdämpfer".

Die "Frischluft" kann von einem anderen Raum oder sogar von außen herangeführt werden. Es ist dann aber sehr sinnvoll, noch einen zusätzlichen Ansaugschalldämpfer zu montieren.

### The Best Solution:

Cover the normal air intake holes and install an optional intake manifold muffler system which can be ordered from your nearest Panda representative or directly from ICEMASTER.

The intake air can be drawn from a neighbouring room or directly from outside.




Wo immer es möglich ist, sollte eine separate Frischluftzuführung mit externem Ansaugluftschalldämpfer montiert werden. Dies kann das Geräuschverhalten erheblich verbessern.

Der Ansauggeräuschschalldämpfer eliminiert Luftschwingungen, die durch die pulsierende Ansaugung erzeugt werden. Diese Schwingungen können sehr weitreichende Auswirkungen haben.

Wherever possible a separate fresh air ventilatior with a muffler should be installed. This can reduce the noise considerably.

The air intake silencer (muffler) eliminates air vibrations, which are caused by the pulsating suction of the diesel engine. Excessive vibrations could have far-reaching consequences.

## 4.2 Anschlüsse am Generator

Innerhalb der Kapsel sind am Motor und am Generator alle elektrischen Zuleitungen fest angeschlossen. Dies gilt auch für die Kraftstoffleitungen und die Kühlwasserzuleitungen.

Die elektrischen Anschlüsse müssen unbedingt nach den jeweils gültigen Vorschriften verlegt und ausgeführt werden. Dies gilt auch für die verwendeten Kabelmaterialien. Die mitgelieferten Kabel sind nur für eine "geschützte" Verlegung (z.B. im Rohr) zugelassen bei einer Temperatur bis max. 70°C (160°F). Das Bordnetz muß ebenfalls mit allen erforderlichen Sicherungen ausgestattet werden.

**ACHTUNG!** Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt das Kapitel Sicherheitshinweise in diesem Handbuch lesen.

## 4.2 Generator Connections

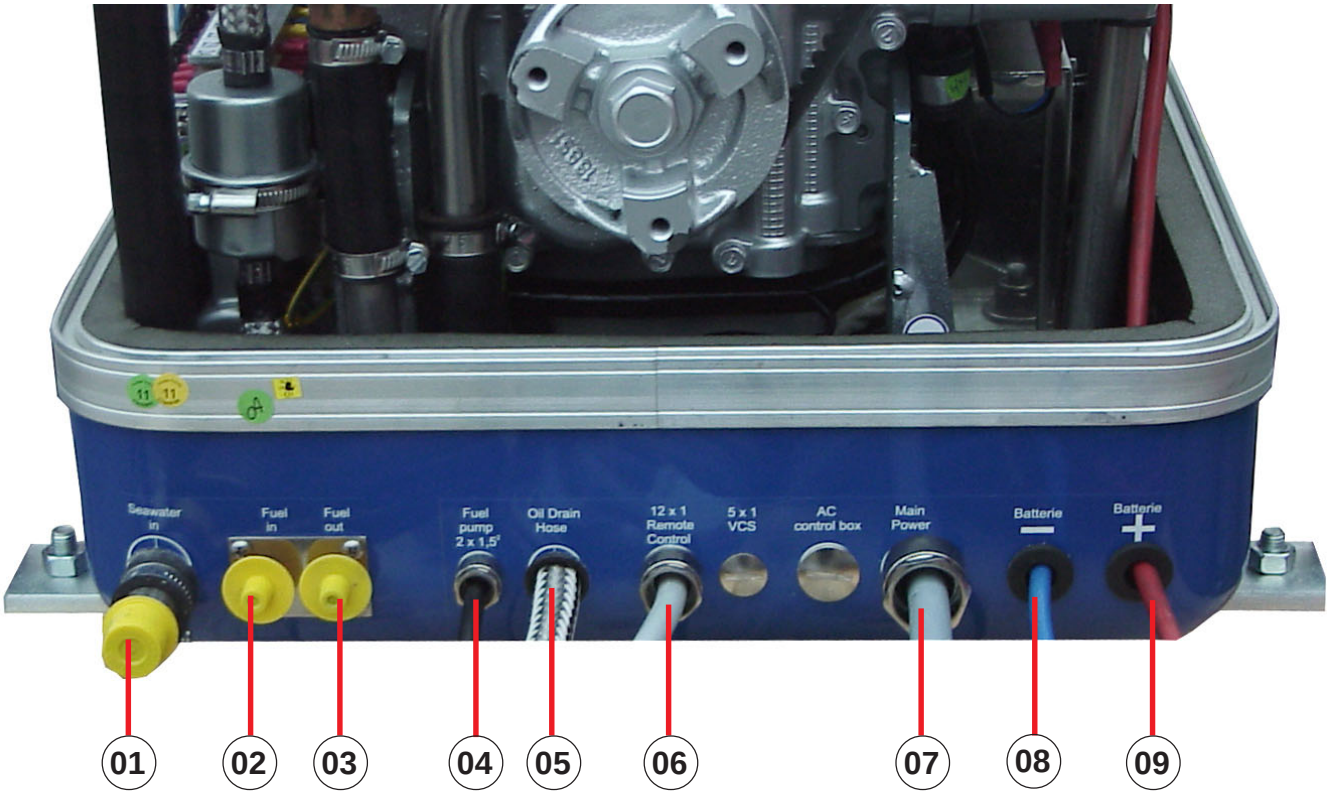
The generator comes supplied with all supply lines (i.e. electric cables, fuel lines etc.) already connected to the motor and generator. The supply lines are fed through the capsule's front base panel and are shielded at the capsule inlets with water-proof grommets.

All electrical connections, cable types and sizes must comply to the appropriate regulations. The supplied cables are rated for ambient temperatures up to 70°C (160°F). If the cables are required to meet higher temperature requirements, they must be run through conduits.

**ATTENTION!** Before working (installation) on the System read the section Safety Instructions in this Manual.

### Anschlüsse Beispiel Panda 6000ND

### Connections Example Panda 6000ND




01. Seewasser-Einlass
02. Dieselzulauf vom Tank zum Generator
03. Dieselrücklauf vom Generator zum Tank
04. Elektrische Leitungen für externe Dieselpumpe
05. Motorölablass-Schlauch
06. Elektrische Leitung zum Fernbedienpanel
07. Generator AC-Ausgang
08. Generator Starter-Batterie negativ (-)
09. Generator Starter-Batterie positiv (+)

01. Seawater inlet
02. Fuel supply line (in)
03. Fuel return line (out)
04. Electrical cable for external fuel pump
05. Motor oil drain hose
06. Generator output cable to AC-Control box
07. Generator AC-output cable
08. Generator Starter-battery negative (-)
09. Generator Starter-battery positive (+)

## 4.3 Anschluß des Kühlwassersystems

Der Generator sollte mit einer separaten Zuleitung versorgt und nicht an das Kühlwassersystem anderer Motoren angeschlossen werden.

Die folgenden Installationsvorschriften müssen unbedingt beachtet werden:

### Maßnahmen zum Vermeiden von galvanischer Korrosion

Zur Vermeidung von galvanischer Korrosion ist das Kapitel "Wartungsanweisung für Marine-Aggregate (Korrosionsschutz)" zu beachten.

### Ansaugleitung zur Kühlwasserpumpe

Um den Ansaugwiderstand in der Leitung zur Pumpe so niedrig wie möglich zu halten, muß der Seewasserzulaufschlauch einen Querschnitt von mindestens 1" (25mm) (Innendurchmesser) aufweisen.

Das gilt auch für die Installationskomponenten wie Borddurchlaß, Seeventil, Seewasserfilter etc.

Die Ansaugleitung muss so kurz wie möglich ausgelegt werden. Der Borddurchlaß (Seewasserzulauf) sollte dementsprechend in der Nähe des Generatorstandortes liegen.

Nach der Inbetriebnahme muss die Kühlwassermenge gemessen werden (z.B. durch Auffangen am Auspuff) und folgende Werte erreichen:

## 4.3 Genset Cooling System Installation

The genset should have its own sea water (coolant water) inlet and should not be connected to any other engine systems.

Ensure that the following installation instructions are complied with:

### Installation to avoid bimetallic corrosion

To avoid bimetallic corrosion it is necessary to read the section " Servicing directions for marine units (corrosion protection)".

### Suction Intake to Water pump

In order to keep the suction resistance in the line at a minimum, the sea water intake system (i.e. sea cock, thru-hull fitting, inlet filter, etc.) must have an inner diameter of at least 1" (25mm).

This applies also to installation components such as thru-hull fitting, sea cock, sea water filter etc.

The intake suction line should be kept as short as possible. Install the sea water inlet in close proximity to the genset.

After starting the genset check the quantity of coolant. The flow rates should be as follows:

| Ø Kühlwasserleitung<br>Ø Coolant line | Generatorleistung<br>Genset power output | Kühlwassermenge<br>Quantity of coolant |
|---|---|---|
| 3/4" | bis 4 kW | 10 - 13 ltr/min |
| 3/4" | 5 - 12 kW | 16 - 28 ltr/min |
| 3/4" | 13 - 21 kW | 28 - 40 ltr/min |
| 1" | 22 - 26 kW | 40 - 50 ltr-min |
| 1" | 27 - 40 kW | 50 - 60 ltr/min |
| 1 1/2" | 41 - 50 kW | 60 - 75 ltr/min |
| 2" | 51 - 60 kW | 75 - 85 ltr/min |
| 2" | 61 - 70 kW | 85 -100 ltr/min |
| 2" | 71 - 80 kW | 100 -125 ltr/min |
| 2 1/2" | 81 - 90 kW | 125 -140 ltr/min |
| 2 1/2" | 91 - 100 kW | 140 -160 ltr/min |

Die Messung kann durch Auffangen des Wassers am Abgasaustritt erfolgen.

This check can be carried out by collecting the water flowing from of the exhaust gas outlet.

### 4.3.1 Montage des Borddurchlasses bei Yachten

Es ist auf Yachten üblich, für die Kühlwasseransaugung einen Borddurchlaß mit "Saugkorb" zu verwenden. Um den Wasserzulauf zu verstärken, wird der Saugkorb oft gegen die Fahrtrichtung montiert.

**Dieser Saugkorb darf beim Generator auf KEINEN Fall in die Fahrtrichtung zeigen, da sich sonst bei schneller Fahrt zwangsläufig ein Gegendruck bildet, durch den der Generator unter Wasser gesetzt werden würde.**

### 4.3.1 Installation of the Thru-Hull Fitting in Yachts

It is good practice for yachts to use a hull inlet fitting with an integrated strainer. The thru-vessel fitting (sea water intake) is often mounted against the sailing direction to induce more water intake for cooling.

**For Panda generators, the thru-vessel inlet should NOT point in the sailing direction! When sailing at higher speeds more water will be forced into the inlet than what the pump can handle and your generator will overflood!**

**Borddurchlaß mit Saugkorb nie gegen die Fahrtrichtung richten!**

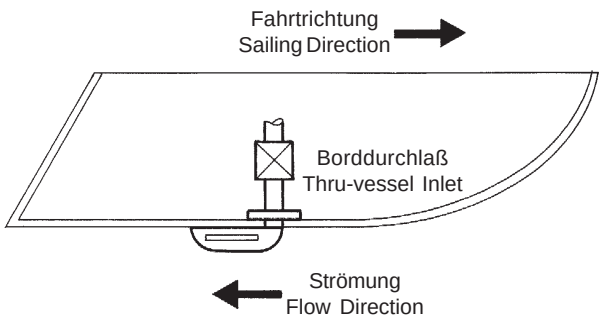



Bild:p53.pcx

**Never install the thru-hull sea water inlet facing the flow direction.**

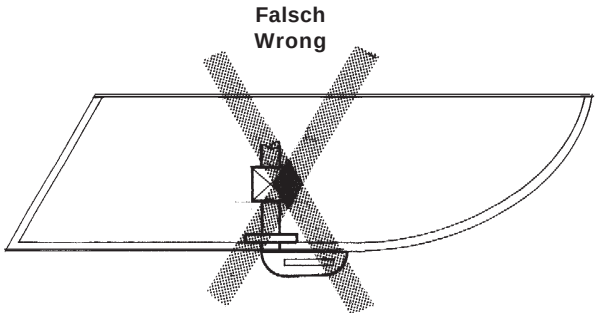



Bild:p52.pcx

### 4.3.2 Installation des Kühlwassersystems

***Generator über der Wasserlinie (mindestens 600mm)***

Beim Einbau des Generators muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Impellerpumpe gut zugänglich ist, da der Impeller ein Verschleißteil ist. Wenn diese Stelle am Einbauort nicht gut zu erreichen ist, kann statt der fest in der Kapsel eingebauten Pumpe eine externe Pumpe mit Elektroantrieb verwendet werden, die dann an einer gut zugänglichen Stelle montiert werden sollte.

**Kühlwassersschema I (Generator und Motor werden mit Frischwasser gekühlt)**

- über der Wasserlinie
- Süßwasserkühlung für Motor und Generator

### 4.3.2 Cooling System Installation

***Generator above waterline (min. 600mm)***

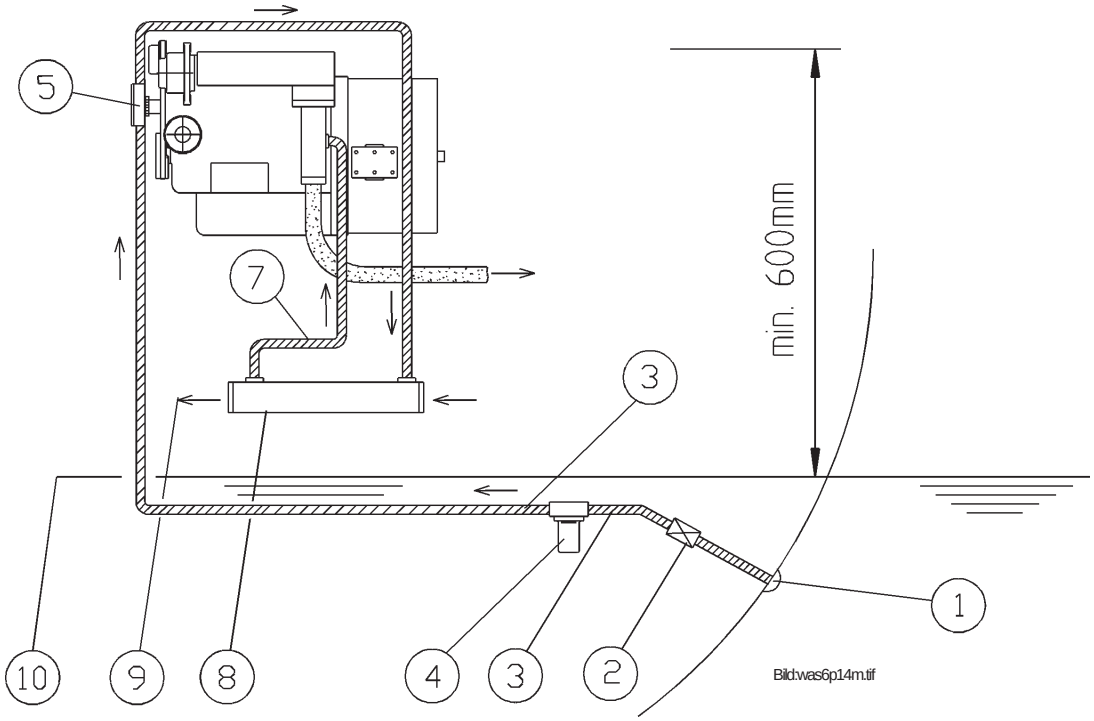
The Panda is equipped with a direct drive water intake pump mounted directly on the motor (refer to the diagrams in section 1). Since the intake pump is an impeller pump there are wearing parts which will likely require replacement after some time. Ensure that the genset is installed such that the intake pump can be easily accessed. If this is not possible, an external intake pump could be installed in an easily accessed location.

**Liquid Cooling Scheme I (Generator and engine are cooled by freshwater)**

- above waterline
- fresh water cooling for generator and engine

*Installation ohne Belüftungsventil nur zulässig, wenn der Generator klar über der Wasserlinie steht.*

*When installing a generator without air vent , the generator must be placed above the waterline.*




01. Borddurchlaß
02. Seeventil ø1"
03. Schlauch ø1"
04. Seewasserfilter ø1"
05. Seewasserpumpe
07. Kühlwasserleitung zum Auspuff
08. Wärmetauscher
09. Süßwasserkreislauf für Motor und Generator
10. Wasserlinie

01. Hull inlet
02. Water cock ø1"
03. Hose ø1"
04. Sea water-filter ø1"
05. Sea water pump
07. Cooling water hose to exhaust
08. Heat exchanger
09. Fresh water circuit for engine and generator
10. Waterline

**Kühlwasserschema II (Der Motor wird indirekt über den Wärmetauscher mit Frischwasser, der Generator wird direkt mit Seewasser gekühlt.)**

- über der Wasserlinie
- Süßwasserkühlung für Motor
- Seewasser-Kühlung für Generator

**Liquid Cooling Scheme II (The engine is cooled by help of a heat exchanger by fresh water, the generator is cooled directly by seawater.)**

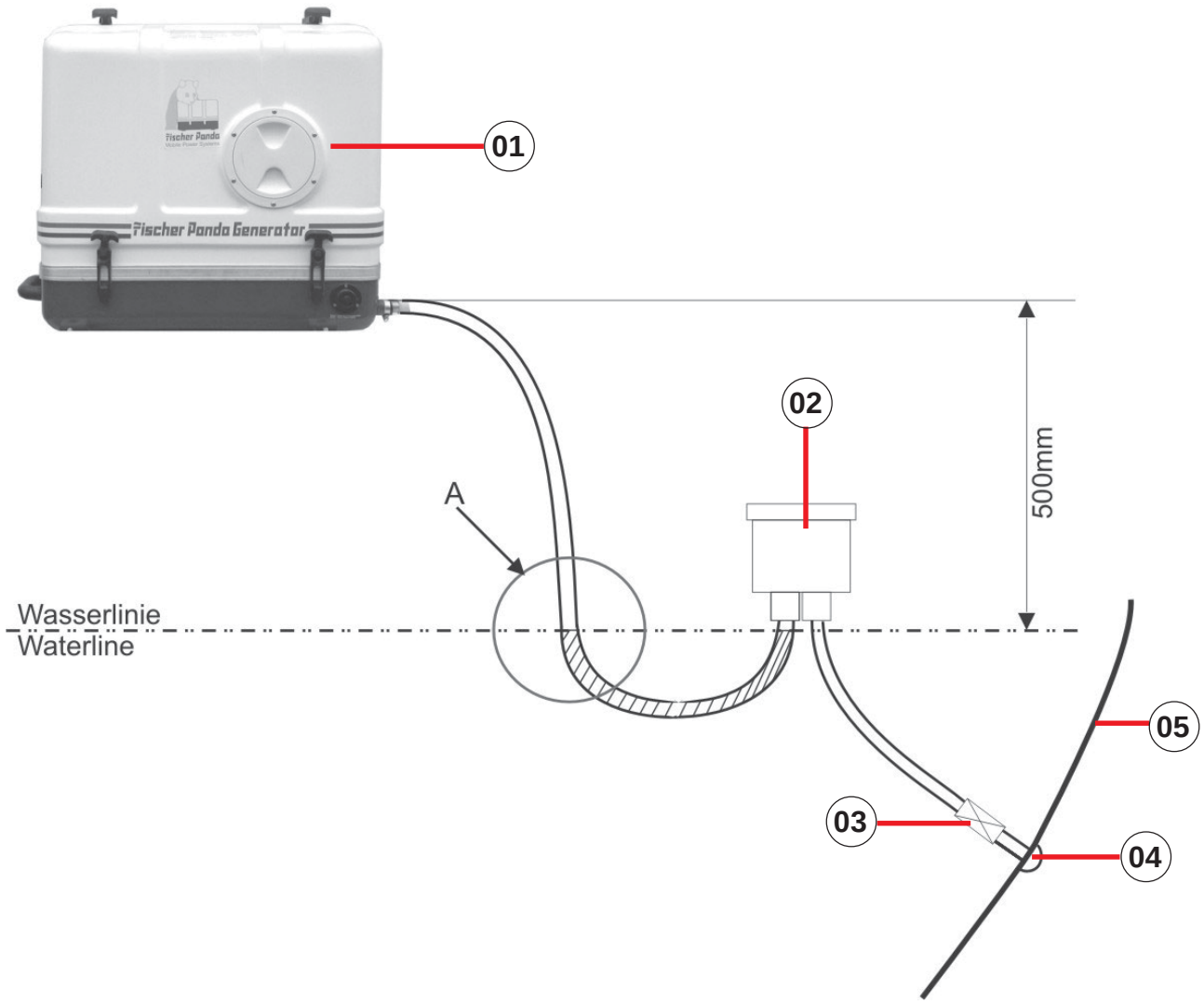
- above waterline
- freshwater cooling for engine
- seawater cooling for generator

## Montage des Generators über der Wasserlinie:

Wenn der Generator über der Wasserlinie installiert wird, ist mit einem stärkeren Impellerverschleiß zu rechnen, da die Pumpe nach dem Start einige Sekunden trocken läuft.
Es ist sehr wichtig, dass der Impeller alle paar Monate ausgetauscht wird. Beim Starten des Generators sollte immer darauf geachtet und gehört werden, wann Seewasser aus dem Abgasstutzen austritt. Wenn dies länger als 5 Sekunden dauert sollte der Impeller ausgetauscht werden, da er lange Luft ansaugt bevor Seewasser den Impeller erreicht (siehe Bild unten, Position A), dann verschleißt der Impeller stark. In diesem Fall verliert der Impeller seine Wirkung und Seewasser kann in den Motor eindringen sowie diesen erheblich zerstören. Wenn der Impeller nicht früh genug ausgetauscht wird, muß die gesamte Pumpe ausgewechselt werden. Sonst brechen die Impellerflügel in Stücke und es beansprucht einige Zeit diese wieder zu entfernen. Es sollten deshalb immer Ersatzimpeller an Bord sein.

## Mounting of generator above the waterline:

If the generator is installed above the waterline it is possible that the impeller wearout will be stronger. After the start the pump runs dry some seconds.
It is very important that the impeller must changed every few month. At the start of the generator you should pay attention und hear when seawater comes out from the exhaust. If this continues longer than 5 seconds the impeller must be changed because he suck in air for a long time before seawater reaches the impeller (see picture below, position A) and the impeller wears out strong. In this case the impeller loose his function and seawater can get access to the engine inside and damage the engine. If you don´t change the impeller early enough, you must change the whole pump. Otherwise the impeller will break in pieces and it will create some time to get the pieces out. Therefore you should have every time some spare impellers on-board in store.




01. Generator
02. Seewasserfilter
03. Seeventil
04. Borddurchlaß
05. Bordwand

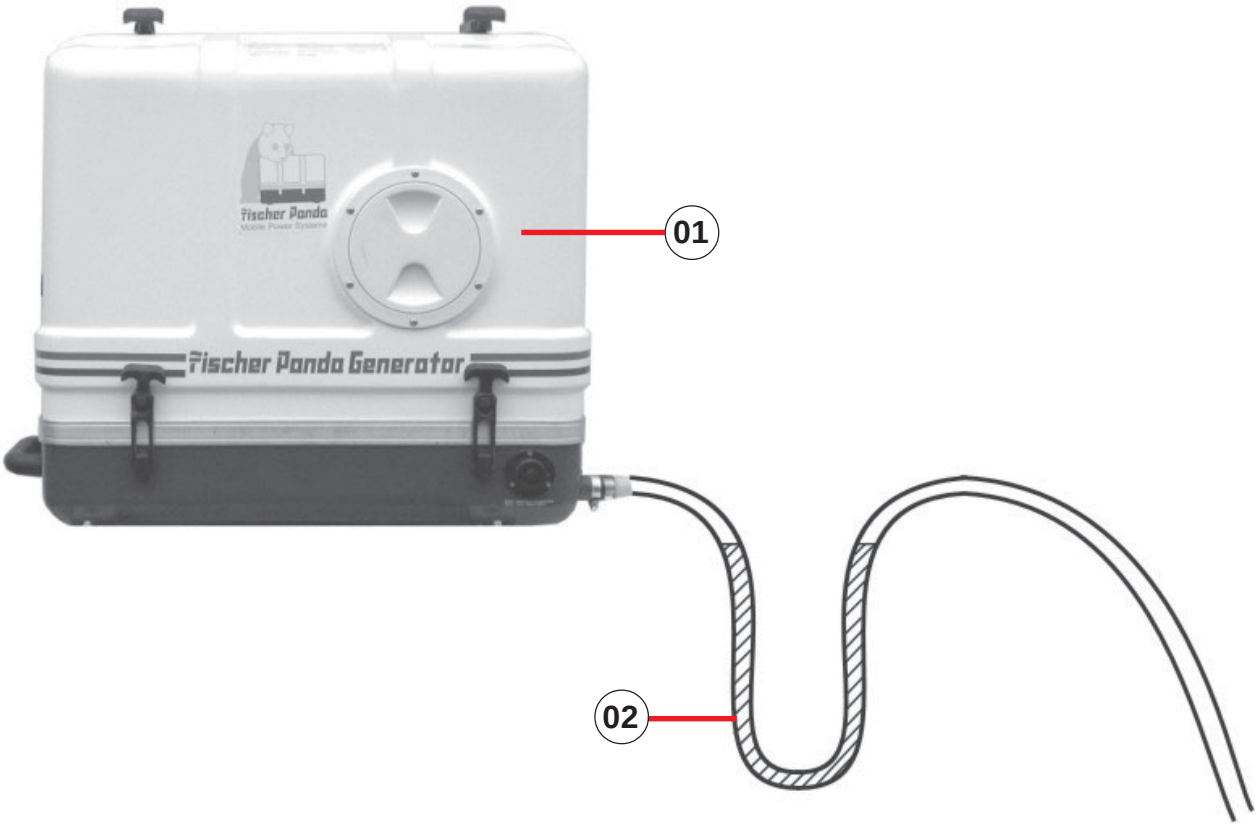
01. Generator
02. Seawater filter
03. Seacock
04. Hull inlet
05. Board wall

Durch die Installation eines Rückschlagventils in der Seewasser-Zulaufleitung, die sich unter der Wasserlinie befindet, kann dieses Problem ein wenig eingeschränkt werden.

Der Seewasserschlauch sollte so nah wie möglich am Seewassereingang des Generators eine Schleife beschreiben (siehe Bild unten) damit die Pumpe nur sehr kurz Luft ansaugt. Denn durch das Seewasser wird der Impeller geschmiert und die Lebensdauer erhöht sich.

You can constrain this a little with the installation of a non return valve in the seawater supply hose which is under the waterline.

The seawater hose should be describe a loop as near as can to the seawater inlet of the generator (see picture below) with it the pump only suck in air for a short time. With the seawater the impeller will be lubricate and the life time will rise.




01. Generator
02. Schleife

01. Generator
02. Loop

**HINWEIS:**
Man darf auf keinen Fall jahrelang den Impeller wechseln und die alte Pumpe drin lassen. Wenn der Dichtring innerhalb der Pumpe defekt ist, läuft Seewasser in der Motor. Diese Reparatur ist dann sehr kostspielig.

Es sollte deshalb auch von Zeit zu Zeit die Pumpe ausgetauscht werden. Es sollten sich immer Ersatzimpeller und auch eine Ersatzpumpe an Bord befinden. Die alte Pumpe kann zu ICEMASTER zurückgeschickt werden, wo sie dann kostengünstig generalüberholt wird.

**NOTE:**
It is not allowed to change the impeller for years and the old pump is not changed. If the gasket inside the pump is defect seawater will run into the engine. These repair is very expensive.

You should change the pump from time to time. You should also have spare impellers and a spare pump every time on-board in stock. The old pump can be send to ICEMASTER where she will be reconditioned low-cost.

## Installation des Kühlwassersystems

***Generator unterhalb der Wasserlinie***

Wenn der Generator nicht eindeutig mindestens 600mm über der Wasserlinie montiert werden kann, muß unbedingt ein Belüftungsventil in die Seewasserleitung montiert werden. Bei Aufstellung neben der "Mittschiffslinie" muss eine mögliche Krängung berücksichtigt werden!

Der Wasserschlauch in der Kapsel wird auf der Druckseite der Pumpe durchgetrennt und in der Kapsel an beiden Enden jeweils mit einem Verbindungsnippel durch ein Schlauchende verlängert. Beide Schlauchenden müssen aus der Kapsel zu einem Punkt, der mindestens 600mm über der Wasserlinie liegt (möglichst in der Mittschiffslinie), herausgeführt werden. Das Ventil wird an der höchstens Stelle, mindestens 600mm über der Wasserlinie, eingefügt (siehe Bild auf der nächsten Seite).

Wenn das Ventil verklemmt ist, kann die Kühlwasserleitung nach dem Stopp des Generators nicht belüftet werden, die Wassersäule wird nicht unterbrochen und das Wasser kann in den Brennraum des Motors eindringen.

Dieses führt kurzfristig zur **Zerstörung** des Motors!

## Cooling System Installation

***Generator below waterline***

If genset cannot be mounted such that the centre line (generator shaft) sits at least 600mm (24") above the water line, an air vent must be installed. When measuring the distance from the waterline to the generator, take boat swaying and heavier loads into consideration.

To install an air vent, cut the water hose in the capsule on the pressure-side of the pump and extend both ends by fitting connectors and additional hosing, take out of the capsule to a point which is at least 600mm above the water line and if possible to a point at the midship's line. The air vent has to fitted at the highest point of this line (at least 600mm above waterline) (See Diagram on next Page).

If the air vent is jammed, the cooling water system cannot be aerated after genset has stopped, the water column is not interrupted and the engine of genset could back fill with water.

This leads immediately to the **destruction** of the engine!

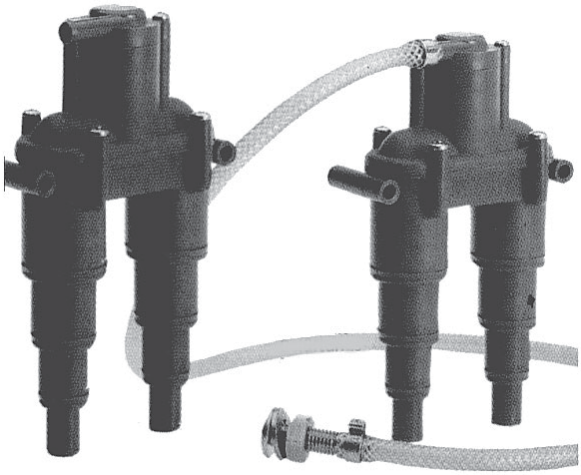


*Bild: Belüftungsventil ohne und mit Belüftungsleitung*

*Diagram: Air vent without and with vent line*

**ACHTUNG:**
**Das Belüftungsventil muß dirket hinter der Wasserpumpe installiert werden.**

***Das Belüftungsventil muß regelmäßig kontrolliert werden. Hierzu ist es zu öffnen, zu reinigen und einzufetten.***

**ATTENTION:**
**The air vent must be installed directly after the water pump.**

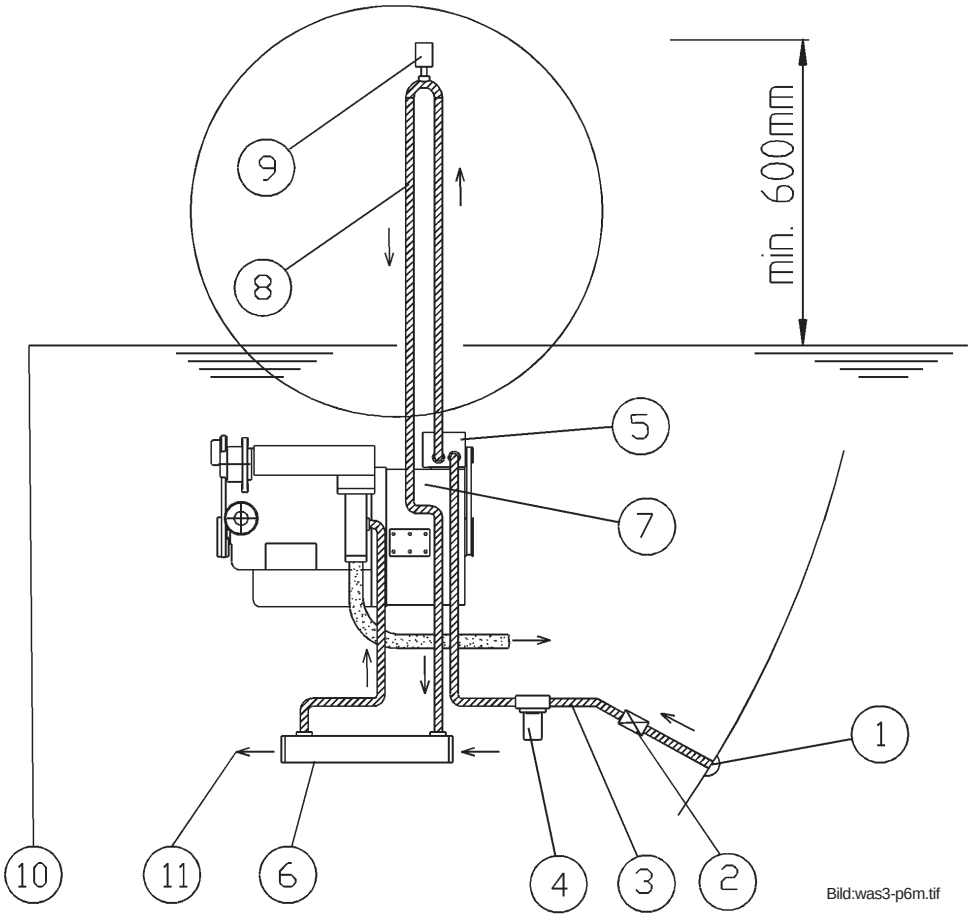
***Check the air vent at regular intervals. Open, clean and lubricate the valve as required.***

**Kühlwasserschema I (Generator und Motor werden mit Frischwasser gekühlt)**

- unter der Wasserlinie
- direkte Seewasserkühlung für Generator und Süßwasserkühlung für Motor*

**Liquid Cooling Scheme I (Generator and engine are cooled by freshwater)**

- under waterline
- models with direct seawater cooling to generator and freshwater cooling to engine*




01. Borddurchlaß
02. Seeventil ø1"
03. Schlauch ø 1"
04. Seewasserfilter ø 1"
05. Integrierte Kühlwasserpumpe
06. Wärmetauscher
07. Generator
08. Wasserleitung vom Belüftungsventil
09. Belüftungsventil
10. Wasserlinie
11. Süßwasserkreislauf für Motor und Generator

01. Hull inlet
02. Water cock ø1"
03. Hose ø 1"
04. Sea water-filter ø 1"
05. Internal cooling water pump
06. Heat exchanger
07. Generator
08. Water hose from antisyphone valve
09. Antisyphone valve
10. Waterline
11. Fresh water cooling circuit for engine and generator

*** ACHTUNG! Dargestellt ist die Kühlwasserführung (Seewasser) bei den Generatoren Panda 14000 bis Panda 30. Das Installationsprinzip gilt auch für die Generatoren Panda 8000 bis Panda 12000.**

*** ATTENTION! Shown is the coolant leading mode (seawater) for Panda 14000 to Panda 30. The installation principle is also valid for Panda 8000 to Panda 12000.**

**Kühlwasserschema II (Der Motor wird indirekt über den Wärmetauscher mit Frischwasser, der Generator wird direkt mit Seewasser gekühlt.)**

- unter der Wasserlinie
- Süßwasserkühlung für Motor
- Seewasser-Kühlung für Generator

**Liquid Cooling Scheme II (The engine is cooled by help of a heat exchanger by fresh water, the generator is cooled directly by seawater.)**

- under waterline
- freshwater cooling for engine
- seawater cooling for generator

Das Belüftungsventil muß bei Segelyachten in der Nähe der Mittschiffslinie liegen, damit auch bei starker Krängung das Ventil **immer** deutlich über der Wasserlinie liegt.
Die Länge der Leitungen des Schwanenhalses sollten so kurz wie möglich gehalten werden. Aus der "Belüftungsleitung" tritt während des Betriebes immer etwas Wasser aus. Die Leitung muß deshalb so angeschlossen werden, daß das Wasser nach außen abfließen kann. Der Anschluß kann z.B. auch in den Abgasschlauch geführt werden, wenn der Abgasschlauch von diesem Punkt aus **fallend** bis zum Borddurchlaß verlegt ist. Ein T-Stück mit dem Anschluß für die Einleitung ist lieferbar.

The position of the air vent must be near the midship's line, so that even during strong heels the air vent is **always** above the water line.

The length of the swan neck line should be as short as possible. During the operation of the genset there is always water coming out of the vent line. Therefore connect the vent line so that this water can flow outside. Connection can also be made to the exhaust hose but only behind the swan-neck, provided the hose has been fitted **descending.**

A T-piece with connection for the inlet can be supplied.

### Frostschutz

Im Interesse der Sicherheit muß die Konzentration der Frostschutzlösung **regelmäßig kontrolliert** werden. Werksseitig ist die Frostschutzlösung auf -15°C vorgesehen. Wenn beim Transport oder bei der Lagerung niedrigere Temperaturen in Betracht kommen, muß die Kühlwasserfüllung unbedingt abgelassen werden. Das Kühlsystem des Generators ist aus bautechnischen Gründen jedoch so angeordnet, daß im eingebauten Zustand ein Ablassen des Kühlwassers nur möglich ist, wenn Druckluft in das System geblasen wird. Hierzu genügt ein Luftdruck von ca. 0,5 bar, um das Wasser auszublasen.

### Antifreeze

In the interest of safety, the freezing point of the closed circuit coolant should be **checked on a regular basis**. Be sure that the coolant/ antifreeze mixture is good for at least -15°C (5°F) and if it is possible that your genset experiences lower temperatures, for example during storage or transportation, then the entire cooling system should be drained and purged. To purge the cooling system, compressed air at about 0.5 bar (7.5 psi) is sufficient.

### 4.3.3 Installation, Befüllung und Entlüftung des internen Kühlwasserkreises (Frischwasserkreis) bei Panda Marine Generatoren

#### A) Funktion und Montage des externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälters

Der Panda Generator mit einer integrierten Zweikreiskühlung wird normalerweise mit einem zusätzlichen, externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälter geliefert. Dieser Behälter muss so montiert werden, dass die Unterkante mindestens 500mm höher angeordnet ist als die Oberkante der Schalldämmkapsel.
Der externe Kühlwasserbehälter wird bei den Panda Marine Generatoren normalerweise nur als Kühlwasservorrats- und Druckausgleichsbehälter montiert. Eine Entlüftungsleitung ist nicht vorgesehen. Die Entlüftung des Kühlsystems wird über den Kühlwassereinfülldeckel am Abgaskrümmer, am Thermostatgehäuse und an der Oberseite der internen Kühlwasserpumpe vorgenommen.

**ACHTUNG!**
Der externe Kühlwasser-Ausgleichsbehälter darf in der maximalen Füllhöhe im kalten Zustand nur bis zur Unterkante des unteren Spannbandes befüllt werden (siehe Hinweis "Max").

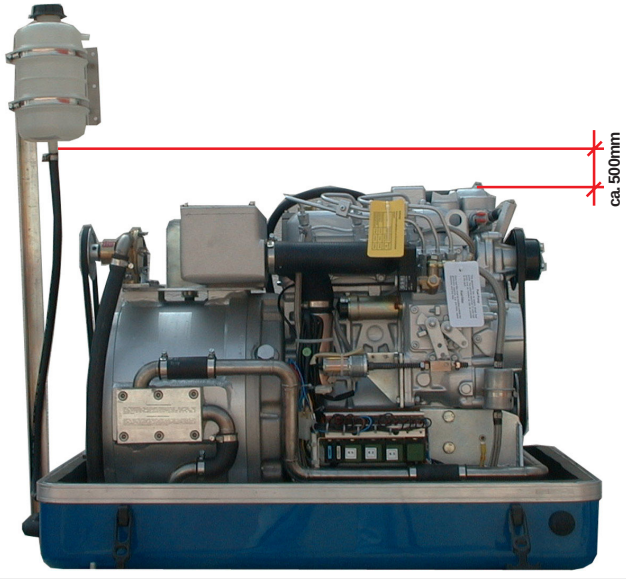
### 4.3.3 Installation, filling and de-aerating of the internal cooling water circuit (fresh water) for Panda Marine Generators

#### A) Function and assembly of the external cooling water expansion tank

The Panda generator with a integrated two circuit cooling system is normally delivered with an additional, external cooling water expansion tank. This tank must fitted approx. 500mm above the generator sound insulated capsule.

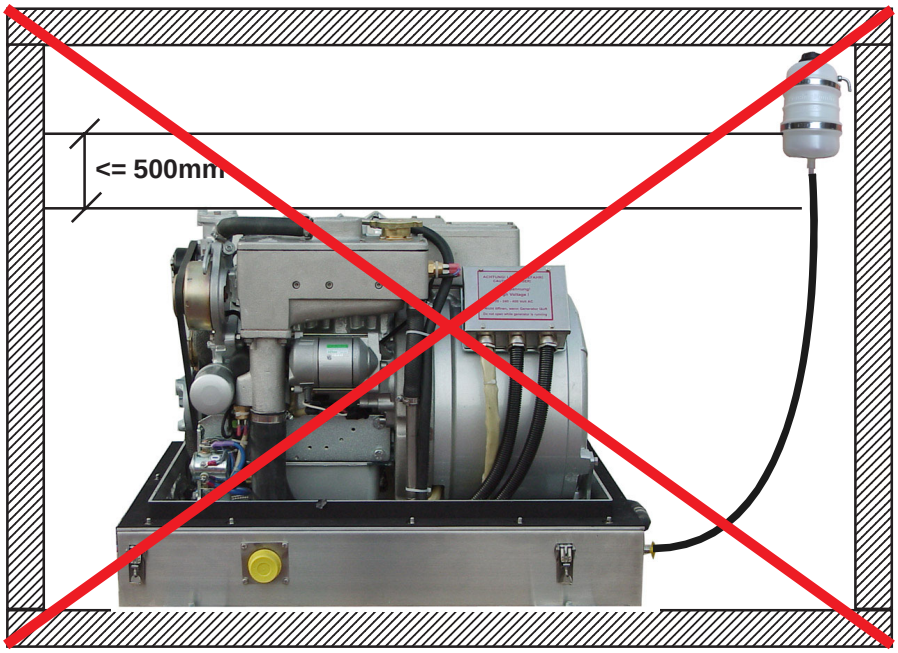
The external cooling water tank is normally mounted by Panda marine generators as a cooling water stock tank and pressure equalization tank. A ventination pipe is not planned. The ventilation of the cooling system will be resolved across the cooling water filler neck at the exhaust manifold and at the thermostat housing above the internal colling water pump.

**ATTENTION!**
The external cooling water expansion tank may only be filled, at cold condition, until the bottom edge of the lower tension tape (see evidence "max").



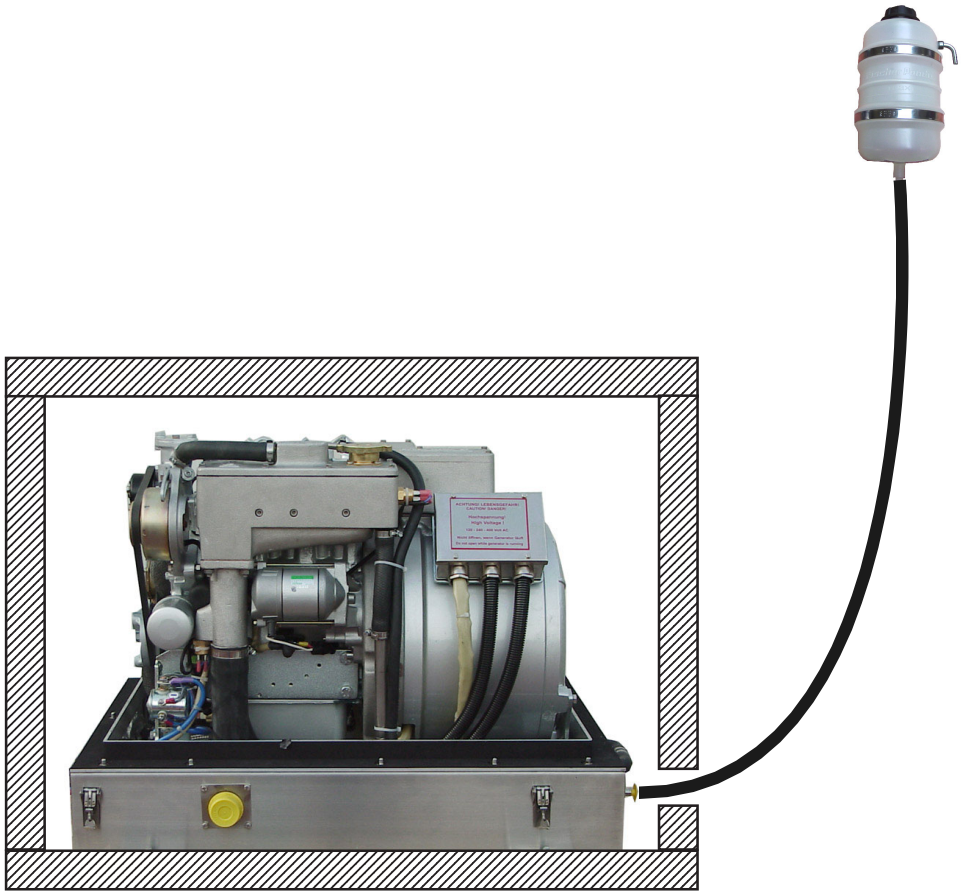
Sollten diese 500mm nicht eingehalten werden, d. h. der Kühlwasser-Ausgleichsbehälter wird niedriger montiert, können sehr große Probleme bei der Befüllung und der Entlüftung auftreten.

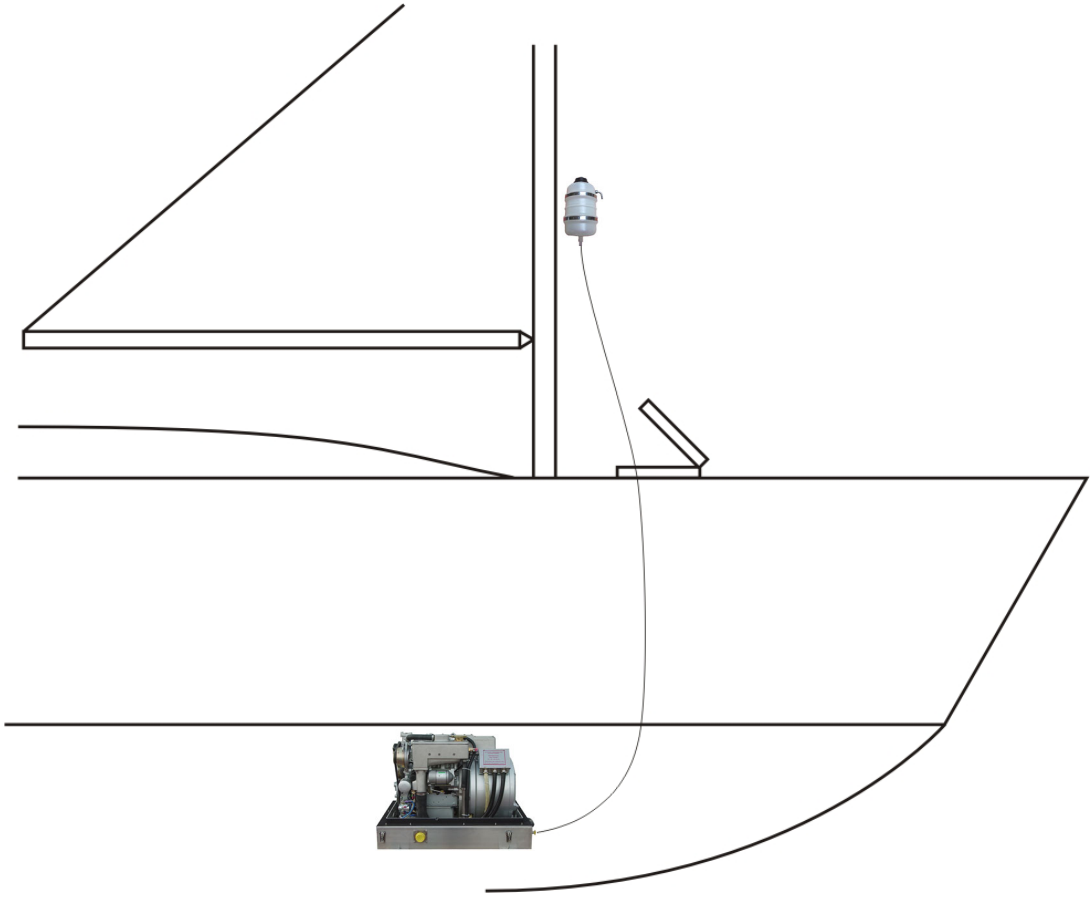
If the cooling water expansion tank is mounted lower, that means the 500mm can not be reached, there will arise very big problems at the filling and de-aerating.




In solchen Fällen muß die Schlauchleitung verlängert werden und nach draussen oder eventuell sogar bis auf das Deck verlegt werden.

In such causes the hose must be extended and layed to another place outside of the maschine room or until up on deck.





**B) Befüllen und Entlüften des internen Kühlwasserkreises**

**1. Zur Vorbereitung der Befüllung sind folgende Schritte zu Unternehmen:**

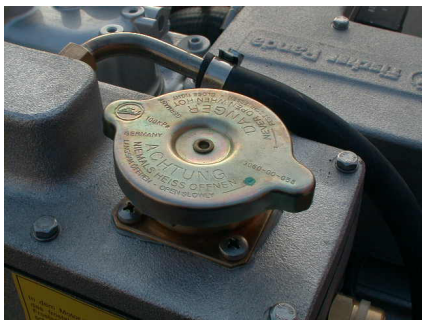
**a)** Öffnen des Kühlwasserverschlussdeckels am Gehäuse des wassergekühlten Abgaskrümmers,
**b)** Öffnen der Entlüftungsschraube am Thermostatgehäuse,
**c)** Öffnen der Entlüftungsschraube am Rohrstutzen über der internen Kühlwasserpumpe.

**B) Filling and de-aerating of the internal cooling water circuit**

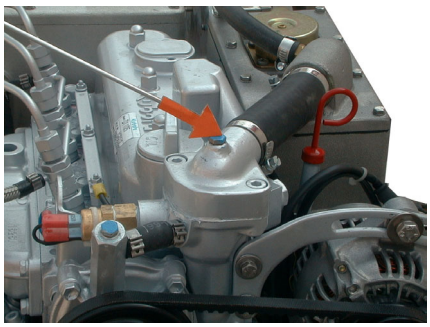
**1. For the preparation of the filling the following steps must be undertaken:**

**a)** Open the cooling water filler neck at the housing of the water-cooled exhaust manifold,
**b)** Open the ventilation screw at the thermostat housing,
**c)** Open the ventilation screw at the pipe port above the internal cooling water pump.

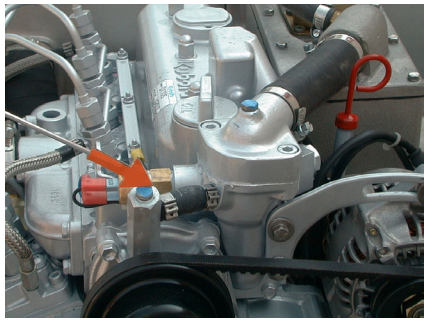
**a)**



**b)**



**c)**



**2. Befüllen**

Die vorbereitete Lösung (Kühlwasser mit Frostschutzzusatz entsprechend der vorgesehenen Mischung) durch die Einfüllöffnung am Gehäuse des wassergekühlten Abgaskrümmers langsam einfüllen solange, bis an der Entlüftungsschraube des Thermostatgehäuses Kühlwasser austritt. Danach muss der Kühlwasserverschluss fest aufgeschraubt werden. Weiterhin müssen beide Entlüftungsschrauben (am Thermostatgehäuse und an der internen Kühlwasserpumpe) geschlossen werden.

**a) Auffüllen des externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälters mit Kühlwasser**

**ACHTUNG:** "Maximaler Füllstand = unteres Spannband" beachten!

Der Deckel auf dem externen Kühlwassergefäß darf vorläufig nicht aufgeschraubt werden (alle anderen Verschlüsse sind aber jetzt geschlossen!).

**b) Start des Generators**

Nach dem Befüllen des Generators muss dieser gestartet werden. Er darf allerdings nur maximal 2 Minuten laufen. Während dieser ersten Phase der Inbetriebnahme, darf der Generator nicht belastet werden.

Nach maximal 2 Minuten Betriebszeit den Generator wieder abschalten!

**2. Filling**

The prepared solvent (cooling water with antifreeze according the allocated mixture) must be filled through the filler neck at the housing of the watercooled exhaust manifold as long as the coolant exit at the ventilation screw of the thermostat housing. After that the cooling water closure must be screwed tight. Furthermore both ventilation screws (at the thermostat housing and the internal cooling water pump) must be closed.

**a) Fill up the cooling water expansion tank with coolant**

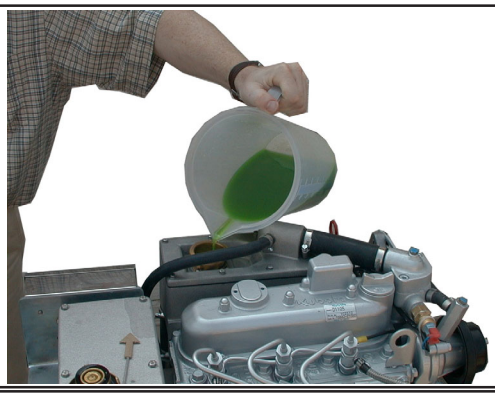
**ATTENTION:** Note "maximum filling state = lower tension tape"!

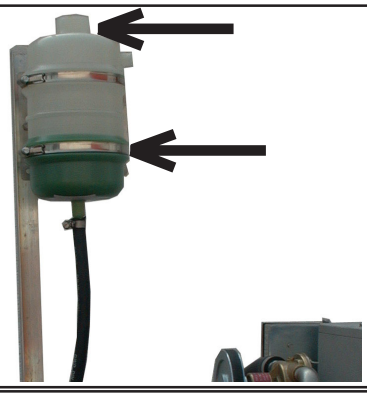
The cover of the external cooling water tank must temporary not opened (all other closures are now closed!)

**b) Start the generator**

After the filling the generator must be started. Indeed the generator must run maximum 2 minutes. During this first section of the implementing the generator must not be charged.

After max. 2 minutes operating time the generator must be switched off!





### 3. Entlüften

Der Kühlwasserkreis des Generators muss nun durch mehrfaches Wiederholen des Entlüftungsvorganges konsequent und gut entlüftet werden.
Während des gesamten Vorganges bleibt der externe Kühlwasserausgleichsbehälter offen (d.h. der Verschluss muss abgenommen sein).

Nach dem ersten Stoppen des Generators muss man zirka eine Minute warten, bis sich im Kühlwasser noch enthaltene Luft absetzen kann und auf den höchsten Punkt (Entlüftungspunkt) aufsteigt.

Nun werden nacheinander alle drei Entlüftungspunkte kurz so lange geöffnet, bis Kühlwasser austritt. Dann wird die Verschlussschraube sofort wieder geschlossen. (Aber nur leicht andrehen, um das Gewinde zu schonen.)

**Folgende Punkte sind bei der Entlüftung zu berücksichtigen:**

**1.** Kühlwasserverschlussdeckel über dem Gehäuse des wassergekühlten Abgaskrümmers,

**2.** Entlüftungsschraube am Thermostatgehäuse,

**3.** Entlüftungsschraube am Rohrstutzen über der internen Kühlwasserpumpe.

Während des Entlüftens muss immer darauf geachtet werden, dass sich im externen Kühlwasserausgleichsbehälter noch ausreichend Kühlwasser befindet. (Gegebenenfalls immer wieder nachfüllen.)

Ein Entlüftungsschritt wird in der Regel nur maximal zwei Minuten dauern und folgende Schritte beinhalten:

**1.** Der Generator läuft für ca. 1 Minute.
**2.** Der Generator wird gestoppt.
**3.** Eine Minute wird zum Absetzen der Luft gewartet.
**4.** Die sich ansammelnde Luft wird durch die 3 Entlüftungsstellen herausgelassen.

Der oben beschriebene Entlüftungsvorgang muss so lange wiederholt werden, bis nach dem Stoppen und Absetzen der Luft keine Luft mehr aus dem Entlüftungsstutzen austritt, sondern nur noch Kühlwasser.

### 3. De-aerating

The cooling water circuit of the generator must now consequently and good de-aerated by multiple repeat of the de-aerating process.

During the hole process the cooling water expansion tank is open (i.e. the closure must be waned).

After the first stopping of the the generator wait about one minute until the air in the cooling water can be drop off and raise to the highest point (ventilation point).

Now open all three ventilation points one after another as long as cooling water exit. Then the closure screw must be closed immediately. (Turn on only lightly to treat the thread.)

**Following points must be considered at the de-aeration:**

**1.** Cooling water filler neck above the housing of the watercooled exhaust manifold,

**2.** Ventilation screw at the thermostat housing,

**3.** Ventilation screw at the pipe port above the internal cooling water pump.

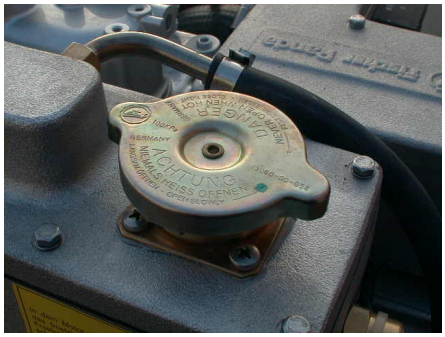
Pay attention that the external cooling water expansion tank is filled with enough cooling water during the de-aerating. (If necessary refill over and over.)

One de-aerating step will be last as a rule max. 2 minutes and following steps contained:

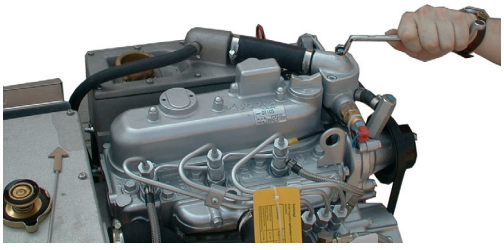
**1.** The generator runs about 1 minute.
**2.** Stop the generator.
**3.** Hold on one minute for drop off air.
**4.** The collected air is let out over the three ventilation points.

The ahead described de-aerating process must be repeated as long as after the stopping and drop off air none air exit out of the de-aerating ports, but only cooling water.

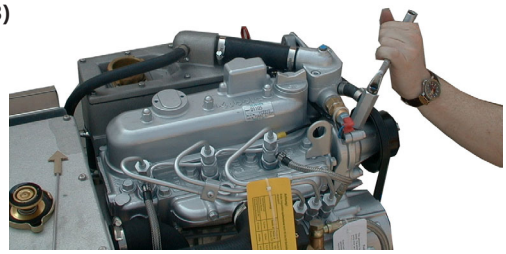
**1)**




**2)**



**3)**



**a) Wiederholen der Entlüftungsvorgänge in den ersten Tagen nach der ersten Inbetriebnahme:**

Auch nach der ersten Inbetriebnahme kann sich immer noch in geringen Mengen Luft im Kühlkreislauf befinden. Um einen einwandfreien und effektiven Betrieb des Kühlsystems zu gewährleisten, muss deshalb in den nächsten Tagen (und gegebenenfalls Wochen) gelegentlich der Entlüftungsvorgang wiederholt werden. Es werden immer noch, insbesondere, wenn der Generator längere Zeit gestanden hat, geringe Mengen von Luft aus den Entlüftungsöffnungen austreten.

**ACHTUNG!**
Während des Entlüftungsvorganges muss immer wieder überprüft werden, ob das Kühlwasser auch tatsächlich zirkuliert. Wenn sich Luftblasen in der internen Kühlwasserpumpe festgesetzt haben, kann es sein, dass der Kühlwasserkreis nicht zirkuliert. Der Generator würde dann sehr schnell warm und durch Überhitzung abschalten.

**b) Überprüfung, ob das Kühlwasser zirkuliert:**

Durch Anfühlen der Kühlwasserleitung mit der Hand kann man fest stellen, ob sich zwischen Kühlwasservorlauf und Kühlwasserrücklauf ein Temperaturunterschied besteht.

Die Kühlwasservorlaufleitung kann man am besten direkt vor der internen Kühlwasserpumpe betasten (siehe Bild).

Die Kühlwasserrücklaufleitung kann man entweder am Austritt des wassergekühlten Abgaskrümmers betasten oder an der Seite, wo diese Leitung am Wärmetauscher eintritt.

Die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf soll zirka 10 Grad betragen.

**a) Repeat the de-aerating processes in the first three days after the first implementing:**

Also after the first implementing a small amount of air can be reside in the cooling circuit. To ensure an imaculate und actual operating of the cooling system the de-aerating process must be repeated casual in the next few days (if necessary weaks). Small amount of air will be still exit out of the de-aerating openings especially if the generator stood still for a long time.

**ATTENTION!**
During the de-aerating process it must be checked again and again if the cooling water is indeed circulating. If air bubbles established in the internal cooling water pump, it could be, that the cooling water circuit is not circulate. Then the generator would be warming very fast and switched off by overheating.

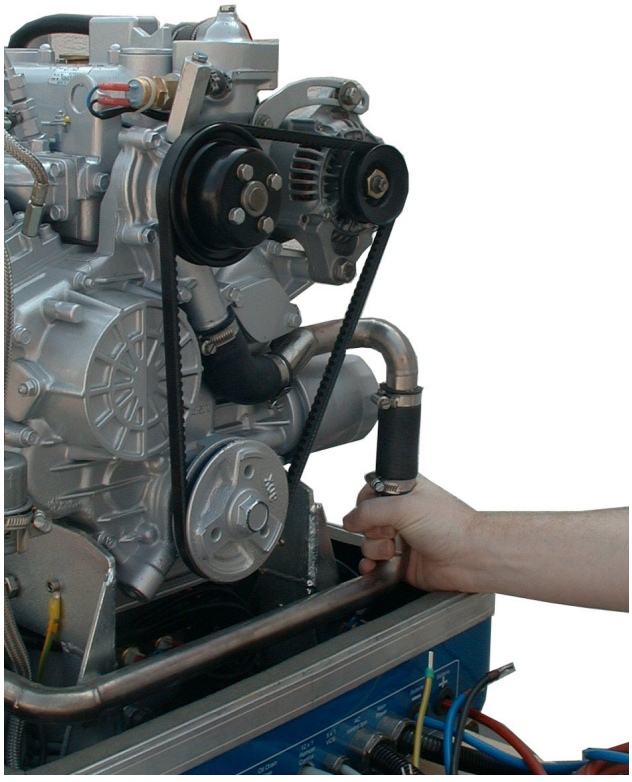
**b) Checking if the cooling water circulates:**

By touching the cooling water pipes with the hand you can determine if a temperature difference exists between the cooling water in-flow and the cooling water reverse-flow.

Best you can touch the cooling water in-flow pipe directly in front of the internal cooling water pump (see picture).

The cooling water reverse-flow pipe can be touched at the outlet of the watercooled exhaust manifold or on the side where this pipe entering the heat exchanger.

The temperature difference between in-flow and reverse-flow must be amount about 10 degrees.



## 4.4 Anschluß des Abgassystems

### 4.4.1 Installation des Standardabgassystems

Durch die Einspritzung des Seewassers in das Auspuffsystem wird eine gute Schalldämpfung und eine Abkühlung der Abgase erreicht.

Die Auspuffanlage des Generators muß getrennt von der Auspuffanlage der Hauptmaschine oder eines anderen Aggregates durch die Bordwand ins Freie geführt werden.

Die Abgasleitung (Schlauch) hat einen Innendurchmesser von 40mm (Panda 14000 und größer je nach Möglichkeit 50mm). Der Wassersammler muß an der tiefsten Stelle des Auspuffsystems eingebaut werden. In der PANDA-Zubehörliste wird ein Spezial-Wassersammler angeboten, der gleichzeitig auch eine besonders gute Geräuschdämmung bewirkt. Der Auspuff muß so verlegt werden, daß der Abgasgegendruck 0,4 bar nicht übersteigt, deshalb sollte die Gesamtlänge der Auspuffleitung 6m möglichst nicht überschreiten.

Die Abgasleitung ist aus der Kapsel fallend zum Wassersammler zu führen. Danach führt die Leitung steigend über den Schwanenhals zum Schalldämpfer (siehe Zeichnung). Der Schwanenhals muß auf der Mittelachse des Schiffes liegen.

## 4.4 Exhaust System Installation

### 4.4.1 Standard Exhaust System Installation

By ejecting the outlet sea water into the exhaust manifold, the exhaust gases are cooled and the noise emissions from the exhaust system are reduced.

The generator exhaust system must remain completely independent and separate from the exhaust system of any other unit(s) on board.

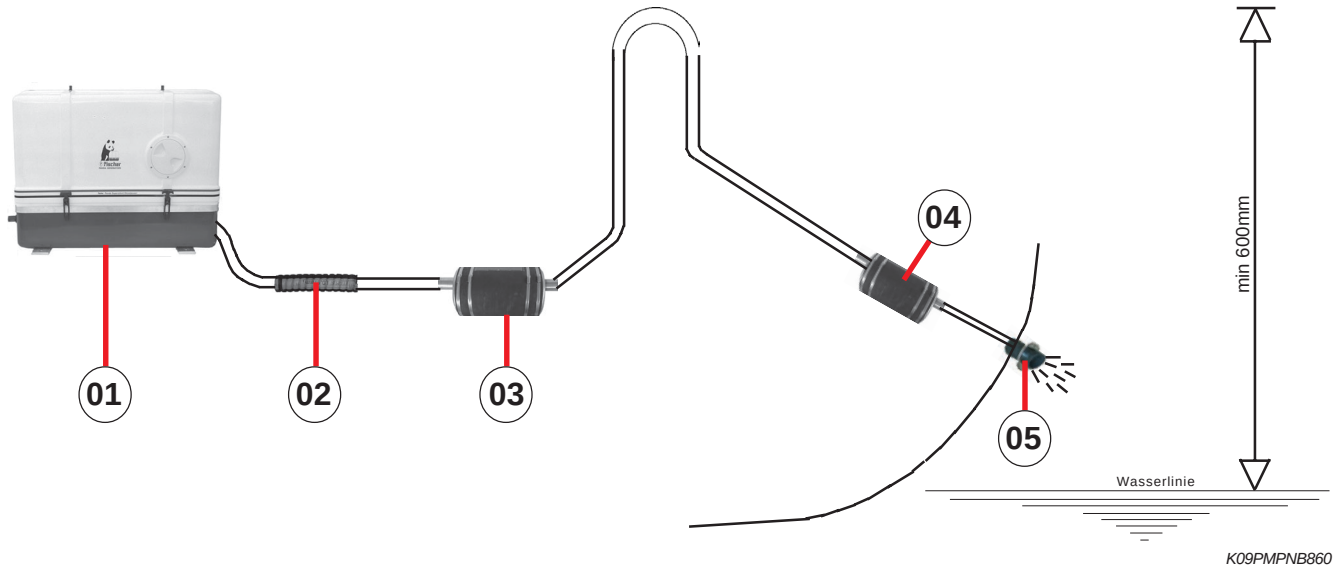
The exhaust hose has an inner diameter of 40mm (1.6") (Panda 14000 and above approx. 50mm). The water lock must be installed at the lowest point of the exhaust system. An optional noise insulated water lock can also be installed. The exhaust system must be installed so that the back pressure inside the exhaust does not exceed 0.4 bar (6 psi) and total length does not exceed 6m (20 ft.).

The exhaust hose descends from the capsule to the water lock. Then the hose rises via the "goose neck" to the silencer (see drawing). The goose neck must be vertical and sit preferably along the ship's keel centre line.

| Notwendige Abgasrohr-Ø / Necessary exhaust pipe Ø | | |
|---|---|---|
| bis 4 kW | ca. 40 mm | 1 1/2" |
| 5 - 12 kW | ca. 40 mm | 1 1/2" |
| 13 - 21 kW | ca. 50 mm | 2" |
| 22 - 26 kW | ca. 50 mm | 2" |
| 27 - 40 kW | ca. 50 mm | 2" |
| 41 - 50 kW | ca. 60 mm | 2 1/2" |
| 51 - 60 kW | ca. 60 mm | 2 1/2" |
| 61 - 70 kW | ca. 60 mm | 2 1/2" |
| 71 - 80 kW | ca. 60 mm | 2 1/2" |
| 81 - 90 kW | ca. 75 mm | 3" |
| 91 - 100 kW | ca. 75 mm | 3" |

***ACHTUNG! Wenn der Generator nicht mindestens 600mm über der Wasserlinie steht, muß auch in die Abgasleitung unbedingt ein "Schwanenhals" montiert werden.***

***NOTICE! If the generator is mounted less than 600mm (24") above the waterline, a goose neck must be installed to prevent the motor from overflooding.***




01. Generator
02. Abgasschlauch
03. Schalldämpfer / Wassersammler
04. Schalldämpfer
05. Borddurchlaß

01. Generator
02. Exhaust hose
03. Silencer / Waterlock
04. Silencer
05. Hull inlet

### 4.4.2 Installation Abgas-Wasser Trenneinheit

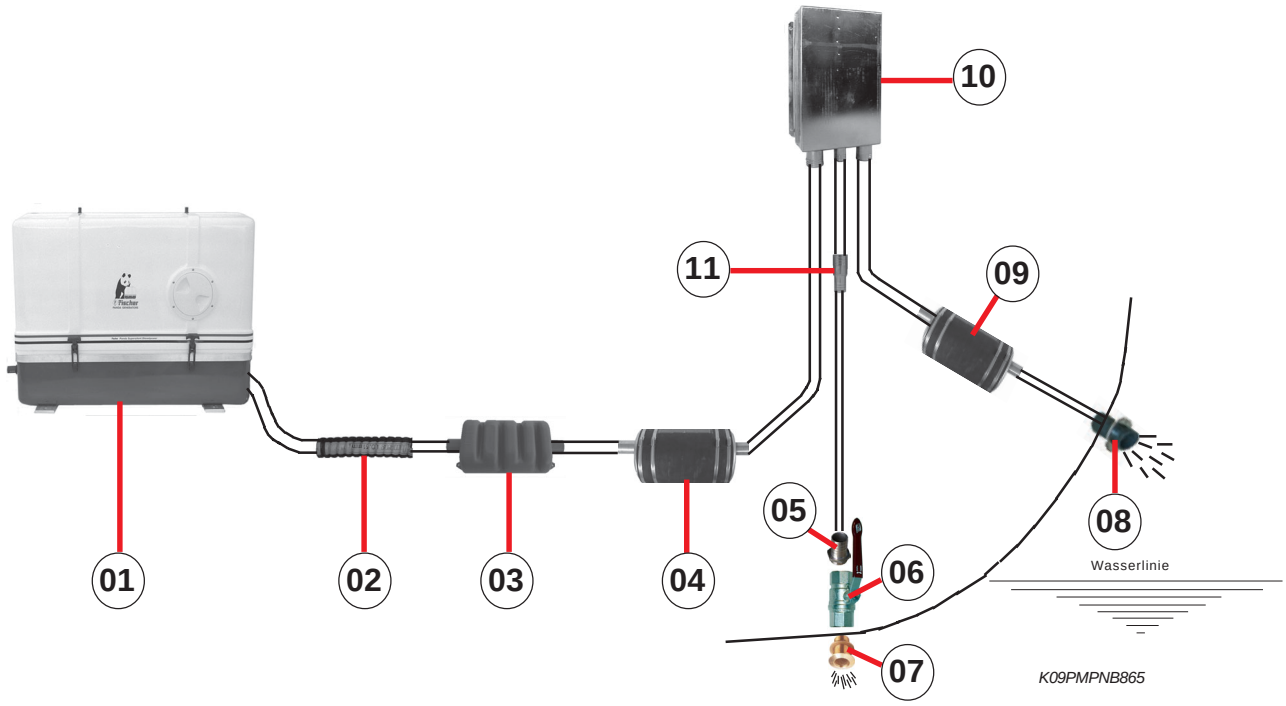
Um das Abgasgeräusch möglichst optimal zu reduzieren, wird die Verwendung eines zusätzlichen Schalldämpfers dicht vor dem Borddurchlaß empfohlen.

Zusätzlich wurde bei ICEMASTER ein Sonderbauteil entwickelt, das sowohl die Funktion als "Abgas-Schwanenhals" ausübt, zusätzlich aber auch noch die Möglichkeit gibt, eine "Wassertrennung" im letzten Teil des Abgasweges (vor dem Austritt) zu bewirken. Mit diesem Bauteil (Abgas-Wasser-Trenneinheit) kann das Kühlwasser über eine separate Leitung (30mm Innendurchmesser) abgeleitet werden. Hierdurch werden die Abgasgeräusche an der Außenseite der Yacht sehr stark vermindert. Insbesondere das "Wasserplätschern" entfällt.

### 4.4.2 Installation Exhaust/Water Separator

In order to reduce the noise level of the generator unit to a minimum, an optional exhaust outlet muffler mounted next to the thru-hull fitting can be installed.

Additionally, a special part has been developed by ICEMASTER, which not only functions as an "exhaust goose neck" but also functions as an exhaust /water separator in the latter part of the exhaust system. The exhaust/water separator unit allows the cooling water to be ejected through a line (30mm dia.) separate from the exhaust fumes and also functions as a goose neck to prevent water from flooding the motor. The separator eliminates the need for an additional goose neck.




01. Generator
02. Abgasschlauch
03. Schalldämpfer (optional)
04. Wassersammler
05. Schlauchtülle
06. Seeventil
07. Borddurchlaß
08. Borddurchlaß
09. Schalldämpfer
10. Abgas-Wasser-Trenneinheit
11. Reduzierstück ggfs. zu verwenden

01. Generator
02. Exhaust hose
03. Silencer
04. Water lock
05. Hose tulles
06. Sea valve
07. Hull inlet
08. Hull inlet
09. Silencer
10. Exhaust-water-separator
11. Reduce piece if applicable to apply

### 4.4.3 Abgas-Wasser-Trenneinheit und Wassersammler Montage für die "Super Silent" Ausführung

ICEMASTER liefert einen Spezial-Wassersammler mit “Gummibalg”, der zusätzlich eine sehr erhebliche Geräuschreduzierung bewirkt gegenüber den normalen Wassersammlern aus Plastik etc.

#### Schwanenhals

Wenn die Abgas-Wasser-Trenneinheit ausreichend hoch montiert worden ist, ist ein Schwanenhals nicht mehr erforderlich. Die Abgas-Wasser-Trenneinheit erfüllt die gleiche Funktion.

#### Wassersammler

Der Wassersammler sollte so nah wie möglich am Generator installiert werden. Er muß so groß bemessen sein, daß darin das Kühlwasser vom höchsten Punkt (normalerweise Abgas-Wasser-Trenneinheit) bis zum tiefsten Punkt (Wassersammler) aufgehalten werden kann und nicht in die Maschine steigen kann.

### 4.4.3 Exhaust/Water Separator and Waterlock Installation for the "Super Silent" Exhaust System

ICEMASTER offers a sound dampened water lock with a rubber bellows which allows for considerable noise reduction compared to standard thermoplastic water locks.

#### Goose neck

If the exhaust/water separator is mounted more than 600mm (24") above the water line an additional goose neck is not required.

#### Waterlock

The water lock prevents the generator from being flooded by outside sea water and should be installed as close to the generator as possible. The lock must be large enough to hold the entire water volume held in the hose from the top of the goose neck (or exhaust/water separator) to the water lock.

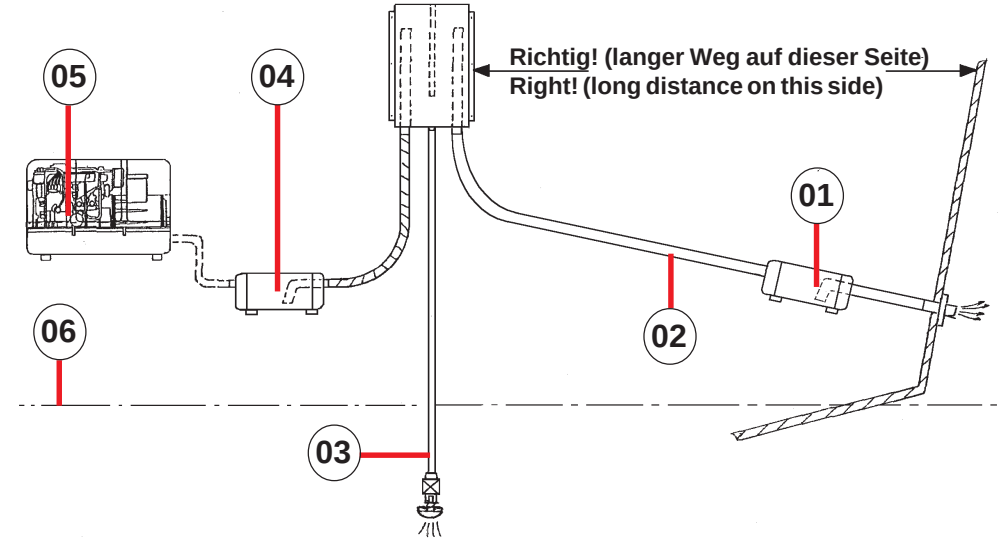



Bild z45d.pcx

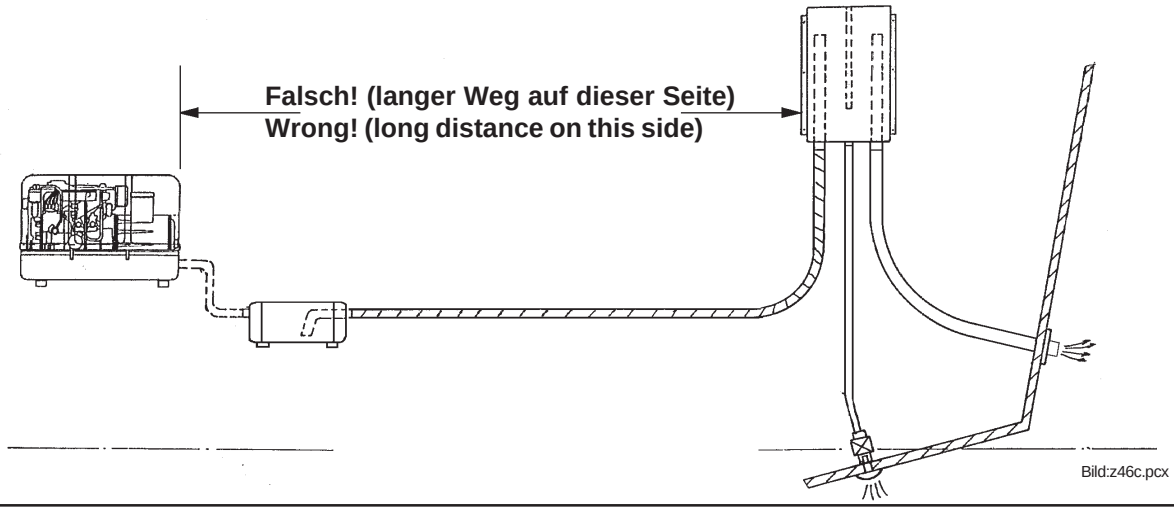



Bild:z46c.pcx

01. Schalldämpfer (optional) nahe am Ausgang
02. Schlauch (stetig fallend)
03. Ausgang Seewasser (so kurz wie möglich)
04. Wassersammler
05. Generator
06. Wasserlinie

01. Silencer(optional) close to exit
02. Hose (falls continously)
03. Path to seawater outlet (Short as possible)
04. Waterlock
05. Generator
06. Waterline

Wenn das "Supersilent"-Abgassystem richtig installiert wurde, wird der Generator Ihren Bootsnachbarn nicht mehr stören. Das Abgasgeräusch sollte fast unhörbar sein.

Das beste Ergebnis wird erreicht, wenn die Schlauchleitung, durch die das Kühlwasser abgeleitet wird (mittlerer Anschluß an der Wasser-Trenneinheit), auf möglichst **kurzem** Wege "fallend" direkt zum Auslaß verlegt wird.

Die Wirkung ist besonders gut, wenn der Auslaß für das Kühlwasser unter Wasser liegt.

If the generator and exhaust system have been installed correctly, neighbouring boats will not be disturbed by generator noise. With the "super silent" exhaust system, generator noises are almost inaudible.

For optimum noise reduction, the sea water outlet from the exhaust/water separator (centre outlet on the unit) should run to the thru-hull outlet along the **shortest** possible path.

The sea water outlet can even be installed below the waterline to eliminate noisy splashing of the effluent (exit) sea water.

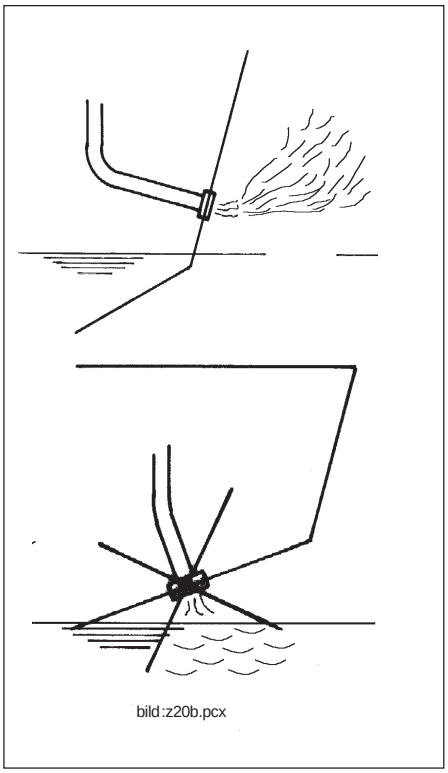


bild:z20b.pcx

**Abgas-Wasser-Trenneinheit**
**Exhaust/Water Separator**

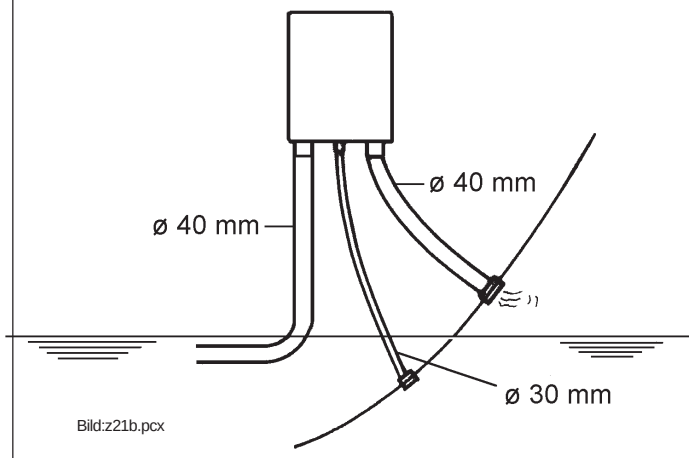



Bild:z21b.pcx

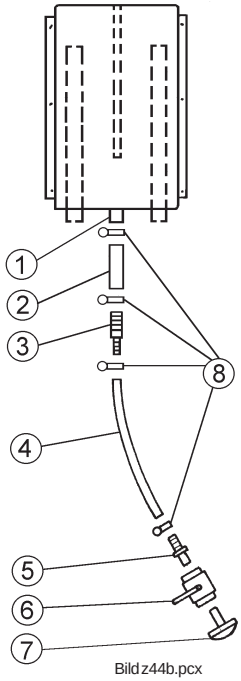



Bild z44b.pcx

Der Wasserablauf an der Abgas-Wasser-Trenneinheit hat einen Durchmesser von 30mm. In vielen Fällen (bei kurzen Wegen) genügt es aber, wenn der Schlauch auf 1" (Innendurchmesser 25mm) reduziert wird.

**1.** Anschlußstutzen an der Abgas-Wasser-Trenneinheit für Wasserablauf ø 30mm
**2.** Schlauchzwischenstück ø 30mm
**3.** Reduzierstück 30/20mm evtl. zu verwenden
**4.** Schlauchstück für Borddurchlaß Wasserablauf
**5.** Schlauchtülle
**6.** Seeventil
**7.** Borddurchlaß
**8.** Schlauchschellen

Der Borddurchlaß für den Abgas-Anschluß sollte möglichst so verlegt werden, daß das Abgas nicht direkt auf die Wasseroberfläche "bläst". Dieses würde unnötig störende Geräusche erzeugen.

**Der Abgasaustritt sollte nicht direkt auf die Wasseroberfläche gerichtet sein (Geräusch).**

The water flow on the exhaust/water separator unit has an inner diameter (ID) of 30mm. If the path from the water separator to the sea water outlet is very short, the hose can be further reduced to 1" (25mm) ID.

**1.** Sea water outlet ø 30mm
**2.** Hose connector ø 30mm
**3.** Reducer 30/20mm (if required)
**4.** Hose
**5.** Hose connector
**6.** Sea cock
**7.** Thru-hull outlet
**8.** Hose clips

The thru-hull outlet for the exhaust fumes should not direct the fumes directly toward the water surface as this will cause excessive noise.

**Do not direct the exaust outlet directly toward the water surface.**

Wenn aus bautechnischen Gründen der Borddurchlaß für den Abgas-Anschluß relativ weit entfernt vom Generator montiert werden muß, sollte auf jeden Fall die Abgas-Wasser-Trenneinheit installiert werden. Der Wasserauslaß muß dann aber auf kürzestem Wege nach außen geführt werden. Bei einer längeren Wegstrecke kann der Durchmesser des Abgasschlauches von NW40mm auf NW50mm erweitert werden, um den Gegendruck gering zu halten. Wenn der Schlauchdurchmesser erweitert wird, kann die Abgasleitung auch über 10m lang sein. Ein "Endschalldämpfer" kurz vor dem Borddurchlaß kann die nach außen dringenden Geräusche in jedem Falle noch einmal reduzieren.

If the thru-hull exhaust outlet has to be mounted far from the generator, an exhaust-water separator must definitely be installed. The sea water from the separator must then run along the shortest possible path is the thru-hull outlet. For such long exhaust routes, the exhaust hose diameter should also be increased from NW40mm to NW50mm in order to reduce the back-pressure. The exhaust may have a length of over 10m (32 ft.) if the exhaust hose diameter is increased to 50mm. An additional outlet exhaust muffler close to the hull outlet will help further to reduce noise emissions.

## 4.5 Anschluß an das Kraftstoffsystem

**An allen Generatoren sind Kraftstoff-Filter installiert (ausgenommen Panda 4500). Zusätzliche Filter (mit Wasserabscheider) müssen außerhalb der Kapsel an gut zugänglicher Stelle in die Druckleitung zwischen der Motor-Dieselpumpe und dem Tank installiert werden.**

Generell müssen Kraftstoff-Vorlauf und Kraftstoff-Rücklauf mit einem eigenen Kraftstoffansaugstutzen am Dieseltank angeschlossen werden.

**Die folgenden Gegenstände müssen installiert werden:**

**1.** * Kraftstofförderpumpe (12V-DC)
**2.** Vorfilter mit Wasserabscheider
**3.** * Feinfilter
**4.** * Rücklaufleitung zum Tank (drucklos)

*) Gegenstand in der Lieferung beigefügt

Die elektrische Kraftstofförderpumpe sollte in der Nähe des Tanks montiert werden. Die elektrische Anschlußleitung für die Kraftstofförderpumpe ist am Generator bereits vorinstalliert und wird mitgeliefert (Länge 5,0m).

## 4.5 Fuel System Installation

**Inside the generator capsule itself, there is the fuel filter installed (Exception Panda 4500). Additional fuel filters (with water seperator) must be mounted outside the capsule in easily accessible places in the fuel lines between the tank intake fuel pump and the diesel motor's fuel pump.**

Generally forward and return fuel flow pipes must be mounted to the diesel tanks. Do not connect the generator fuel supply lines with any other fuel lines of other diesel systems.

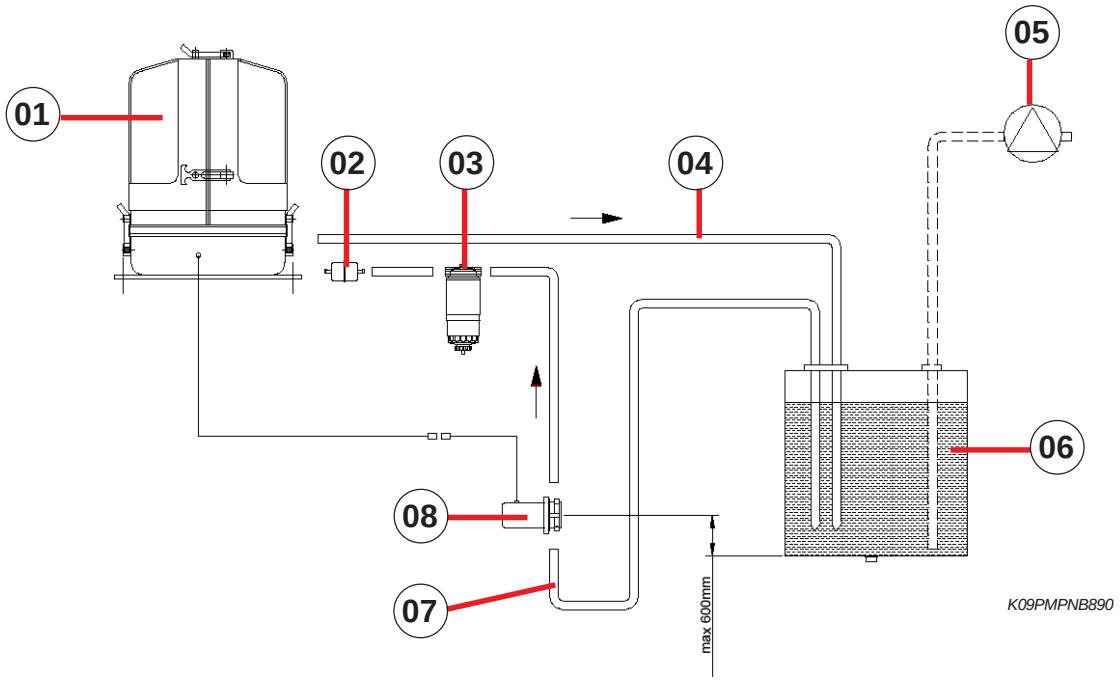
**The following items need to be installed:**

**1.** * Fuel supply pump (12V-DC)
**2.** Prefilter with water separator
**3.** * Fine particle fuel filter
**4.** * Return fuel line to fuel tank (not pressurized)

*) items come standard with the delivery

The fuel supply pump should be mounted as close to the fuel tank as possible. The electric cable for the fuel pump is already installed on the generator (length 5m).

**Anschluß an das Kraftstoffsystem** / **Fuel system installation**




01. Generator
02. Kraftstoff-Feinfilter
03. Kraftstoffilter
04. Kraftstoff-Rücklauf
05. Kondenswasser Absaugpumpe
06. Kraftstofftank
07. Kraftstoff-Vorlauf
08. Elektrische Kraftstoffpumpe (12V-DC)

01. Generator
02. Fuel fine-mesh filter
03. Fuel filter
04. Fuel return
05. Evaporation induction pump
06. Fuel tank
07. Fuel forward
08. Electric fuel pump (12V-DC)

### ACHTUNG! Rückschlagventil für die Kraftstoffrücklaufleitung

Sollte der Kraftstofftank über dem Niveau des Generators montiert sein (z.B. Tagestank), so muß ein Rückschlagventil in die Kraftstoffrücklaufleitung installiert werden um sicherzustellen, daß durch die Rücklaufleitung kein Kraftstoff in die Einspritzpumpe geführt wird.

### BEWARE! Return valve for the Fuel Return Pipe

A return valve must be fitted to the fuel return pipe, if the fuel tank is mounted above the generator (i.e. day tank), in order to ensure that no fuel enters the injection pump through the fuel return pipe.

### Anschluß der Rücklaufleitung am Tagestank bis auf den Boden führen

Wenn der Generator höher als der Tank montiert wird, sollte unbedingt die Rücklaufleitung zum Tank bis auf die gleiche Eintauchtiefe in den Tank hinein geführt werden wie auch die Ansaugleitung, um zu vermeiden, daß nach dem Abschalten des Generators der Kraftstoff in den Tank zurücklaufen kann, was zu erheblichen Startschwierigkeiten nach längerem Abschalten des Generators führt.

### Lead the return fuel pipe connected to the day tank to the floor

The return pipe connected to the tank must be dropped to the same depth as the suction pipe, if the generfator is mounted higher than the tank, in order to prevent fuel running back into the tank after the motor has been switched off, which can lead to enormous problems if the generator is switched off for a long period.

### Rückschlagventil in die Ansaugleitung

Falls die Rücklaufleitung nicht ebenfalls als Tauchrohr in den Tank hineingesetzt werden kann, sollte unbedingt durch ein Rückschlagventil in der Ansaugleitung gewährleistet werden, daß der Kraftstoff nach dem Abschalten des Generators nicht zurückfließen kann.

Der Panda Generator ist selbstentlüftend. Nach der ersten Inbetriebnahme oder nach längerer Stillstandzeit, sollten aber um die Starterbatterie zu schonen die Hinweise "Entlüftung des Kraftstoffsystems" beachtet werden.

### Return Valve in the Suction Pipe

A return valve must be fitted to the suction pipe, which prevents the fuel flowing back after the generator has been switched off, if it is not possible to use the return flow pipe as a submerge pipe be placing it in the tank.

The instructions "Bleeding Air from the Fuel System" must be read after initial operation or after it has stood still for a long period, in order to preserve the starter battery.

### 4.5.1 Entlüftung des Kraftstoff-Systems

Grundsätzlich ist das Kraftstoffsystem selbstentlüftend, d.h. es muß nur der elektrische Starter bedient werden, und durch die Förderung der Kraftstoffpumpe wird sich nach einiger Zeit das Kraftstoffsystem automatisch entlüften. Es ist aber dennoch notwendig, bei der ersten Inbetriebnahme, wenn die Leitungen leer sind, das folgende Verfahren durchzuführen:

**1.** Taster am Bedienpanel auf "ON" stellen.
Funktionselemente müssen leuchten.

**2.** Fehlerüberbrückungstaster drücken und festhalten. Die elektrische Kraftstoffpumpe muß hörbar laufen. Durch das Bewegen des Fehlerüberbrückungstasters wird das Ein- und Ausschalten des Kraftstoffmagnetventils am Generator hörbar (bei abgenommenem Kapseloberteil).
Wenn die Kraftstoffpumpe durch das Niederdrücken des Fehlerüberbrückungstasters für ca. 3 - 4 Minuten gelaufen ist, wird die Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Magnetventil gelöst. (siehe Bild)
Während des Öffnens der Schraube muß der Knopf weiter gedrückt werden. Um zu verhindern, daß austretender Kraftstoff in die Kapsel läuft, sollte man ein großes Stück Tuch oder saugfähiges Papier zum Auffangen unter den Anschluß legen. Wenn der Kraftstoff einwandfrei blasenfrei austritt, kann die Entlüftungsschraube geschlossen werden. Erst dann darf der Taster losgelassen werden.

**3.** Jetzt kann die Maschine durch Betätigen der Anlassertaste gestartet werden. Die Maschine sollte jetzt nach kurzer Zeit starten.
Falls das nicht gelingt, muß eine der Überwurfmuttern an der Einspritzleitung gelöst und der Startversuch wiederholt werden. Nach erfolgtem Start die Überwurfmutter wieder festziehen!

**4.** Hauptschalter "OFF".

### 4.5.1 Bleeding Air from the Fuel System

Normally, the fuel system is designed to bleed out air itself i.e. as soon as the electric starter motor starts operation the fuel pump starts working and the fuel system will be air-bled after some time automatically. It is nevertheless essential to bleed the system as follows prior to the first operation (as all hoses are empty):

**1.** Switch main power switch on control panel "ON".

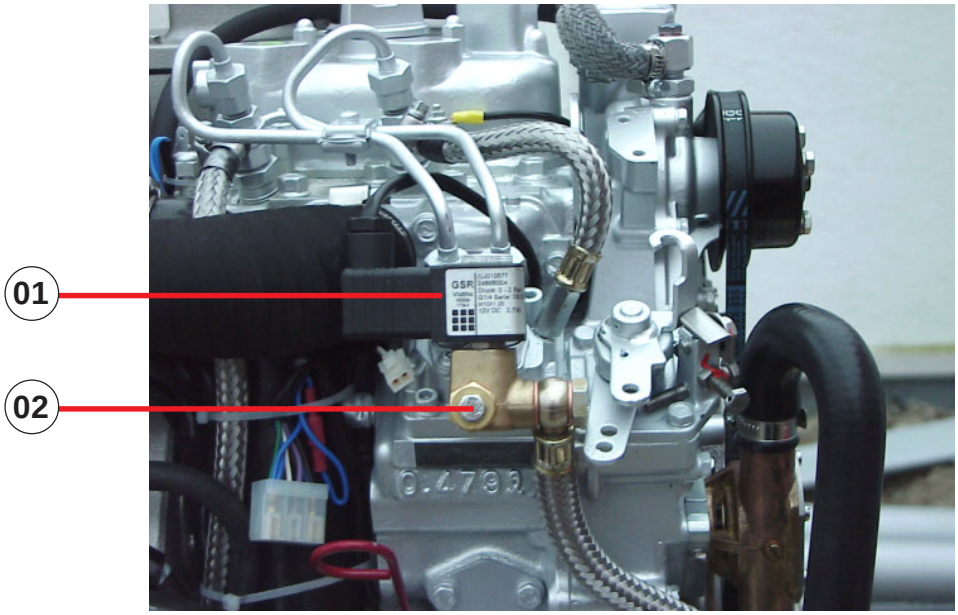
**2.** Push failure overall switch and hold tight. The electric fuel pump has to be running audibly. By moving the failure overall switch you can hear the solenoid valve of the generator starting and stopping (when the sound cover is taken off).

After the fuel pump has been running 3 to 4 minutes because the failure overall switch has been pushed down the bleeding screw of the solenoid valve has to be unscrewed. When opening the screw one has to carry on pushing the switch. To avoid fuel getting in the sound cover a piece of cloth or absorbent paper should be put under the connection. As soon as fuel is running out without bubbles the air bleeding screw can be screwed in again. Only now one can stop pushing the failure overall switch.

**3.** Now the unit can be started by pushing the "START"-button. The unit should start after a short while.
Should the unit not start one of the pipe union nuts of a injection hose has to be unscrewed and one has to try again to start the unit. After the unit has started the pipe union nut has to be tightened again.

**4.** Main power switch "OFF".

**Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Magnetventil**




01. Kraftstoff-Magnetventil
02. Entlüftungsschraube

**Bleed screw at the fuel solenoid valve**

01. Fuel solenoid valve
02. Bleed screw

## 4.6 Generator 12V DC System-Installation

### 4.6.1 Anschluß 12 Volt DC

Die Panda Generatoren ab Panda 8000 sind mit einer Batterielade-Einrichtung (Lichtmaschine) für eine 12V Starterbatterie ausgerüstet.

**Für den Generator sollte eine eigene separate 12V Starter-batterie montiert werden.**

Hierdurch wird der Generator unabhängig vom übrigen Batterienetz. So kann, wenn z.B. aufgrund einer Entladung des Bordnetzes die Batterien leer sind, noch durch die eigene Starterbatterie jederzeit wieder gestartet werden.
Gleichzeitig hat die separate Starterbatterie den entscheidenen Vorteil, daß der Generator mit seinem elektrischen System von dem gesamten übrigen Gleichstrombordnetz galvanisch getrennt ist. Das heißt, der Minuspol (-) liegt nicht an Masse.

**Der Generator ist somit massefrei gegenüber dem übrigen Netz.**

## 4.6 Generator 12V DC System-Installation

### 4.6.1 Connection 12 Volt DC

The Panda has its own dynamo to charge a 12V starter battery.

**It is recommended to install an additional starter battery for the generator.**

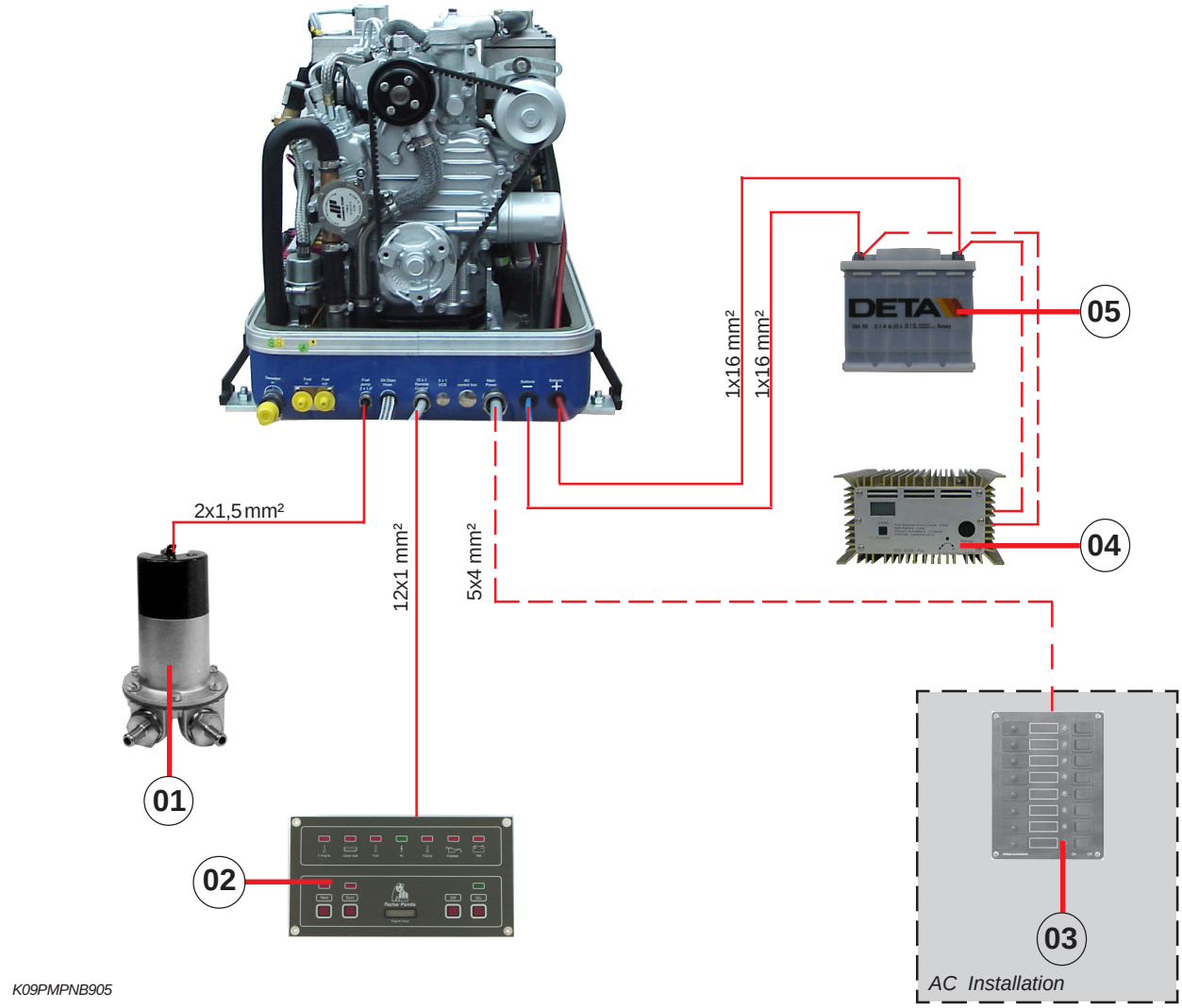
The generator is then independent from the remaining battery set. This enables you to start the genset at any time with its own starter battery even if the other batteries are discharged.

A further advantage of a separate starter battery is that it isolates the generator's electric systemfrom the the rest of the boat's DC system, i.e. minus pole (-) is not conected electrically to Earth/Ground.

**The generator is then Earth/Ground free with regard to the rest of the boat.**

## Anschlußschema Beispiel Panda 6000ND Marine

## Wiring scheme example Panda 6000ND Marine




01. Kraftstoffpumpe 12V
02. Fernbedienpanel
03. Bordnetzverteilung
04. Batterieladegerät (optional)
05. Starterbatterie

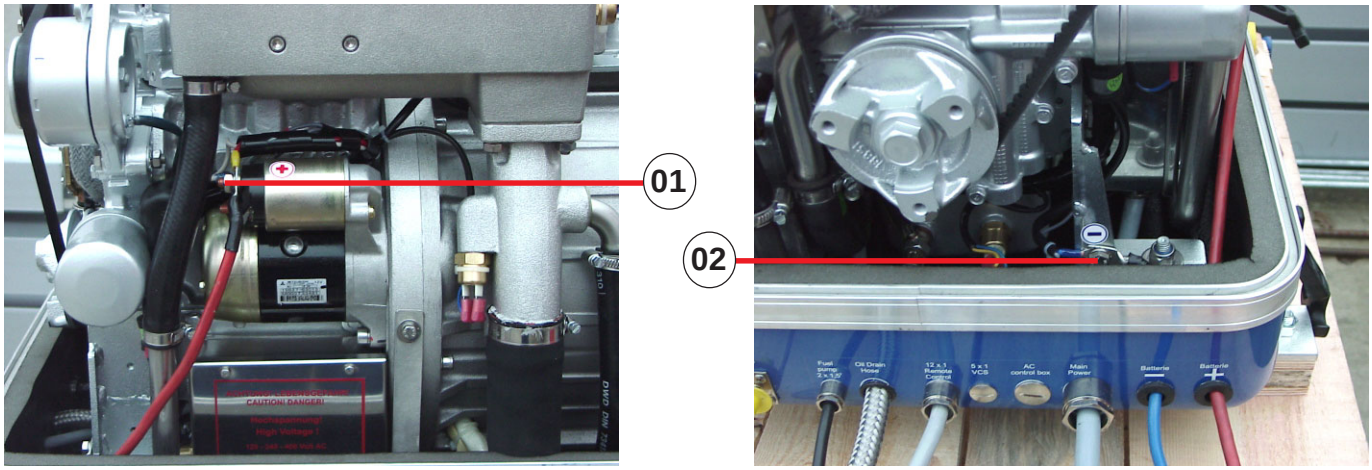
01. Fuel pump 12V
02. Remote control panel
03. Distribution panel
04. Battery charger (optional)
05. Starter battery

## Anschluß der 12V Starterbatterie

Das Pluskabel (+) der Batterie wird direkt an dem Magnetschalter des Anlassers angeschlossen (Position 01). Das Minuskabel (-) der Batterie wird an dem Relais am Motorfuß angeschlossen (Position 02). Die mitgelieferten Anschlußklemmen sind dafür zu verwenden.
Der Kabelquerschnitt muß mmindestens 25mm² betragen.
Die Bohrung in der Kapsel für die Kabeldurchführung sind vorbereitet.

## Connection of the 12V Starter Battery

The positive (+) battery cable connected direcly to the solenoid switch of the starter (pos. 01). The negative (-) battery cable must be connected to the relay at the engine foot of the aggregate (pos. 02). Please use the connection clamps witch are included.
The cable cross-section must be minimum 25mm².
The holes are made through to the generator capsule in the appropriate location to allow the cables to pass through.




01. Anschluß Starterbatterie Pluskabel (+)
02. Anschluß Starterbatterie Minuskabel (-)

01. Connection positive starter battery cable (+)
02. Connection negative starter battery cable (-)

## Relais am Generator

Die Panda Generatoren Panda 8000 bis Panda 30 sind mit drei verschiedenen DC-Relais ausgestattet, welche sich unter der DC-Klemmleiste am Generator befinden. Die verschiedenen Relais haben die folgenden Aufgaben (siehe auch DC-Schaltplan):

Relais-Ks: ..... Anlasser Start-Relais
Relais-K2: ..... Vorglüh-Relais (Glühkerzen)
Relais-K3: ..... Benzinpumpen Start-Relais

## Generator Relays

The Panda generators 8000 to 30 are equipped with various DC-relays, which can be found under the terminal strip. The various relays have the following tasks (also see the DC circuit diagram)

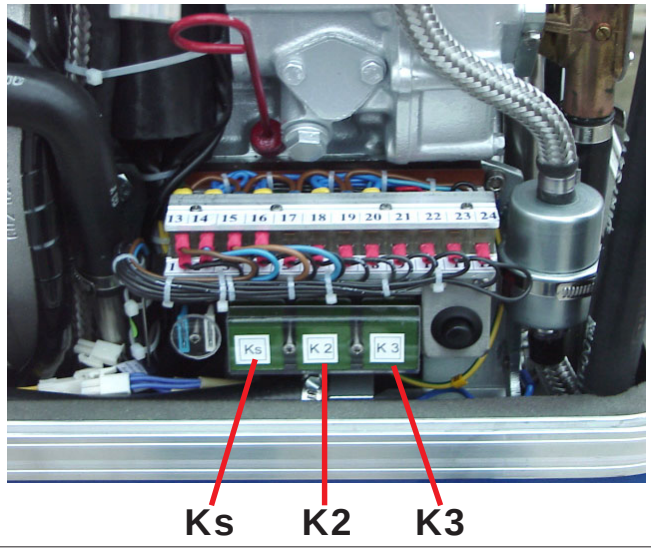
Relay-Ks: ..... Starter-relay
Relay-K2: ..... Pre-glow relay (glow plugs)
Relay-K3: ..... Fuel pump start-relay

## Relais am Generator

Ks) Anlasser Start-Relais
K2) Vorglüh-Relais (Glühkerzen)
K3) Benzinpumpen Start-Relais

Ks) Starter-relay
K2) Pre-glow relay (glow plugs)
K3) Fuel pump start-relay

## Generator Relays



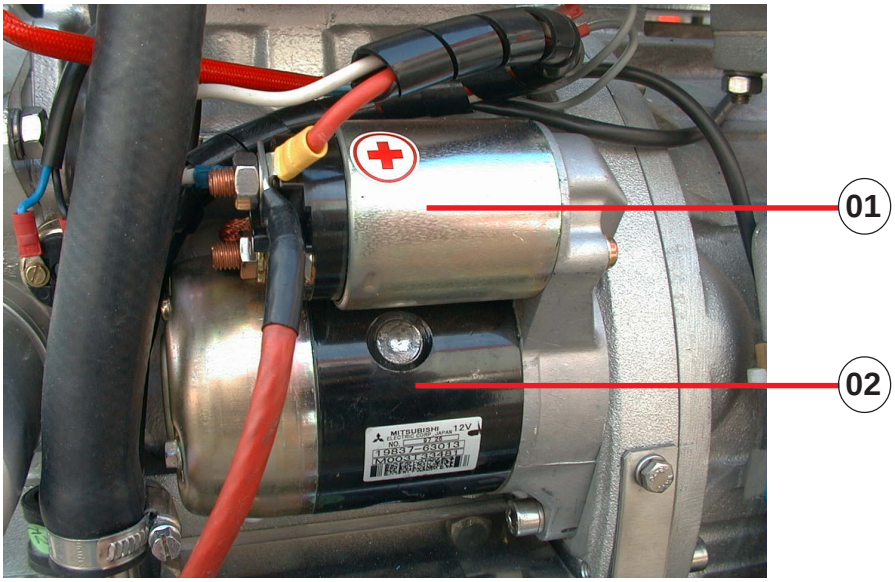
## Anlasser am Generator

Alle Panda Generatoren sind mit einem eigenständigem 12V-DC Anlasser ausgestattet. Die Verbindungsleitungen von der Batterie zum DC-System sollten einen Leitungsquerschnitt von 25mm² besitzen.

## Generator Starter Motor

All Panda generators are equipped with an independent 12V-DC starter motor. The connecting lines cross-section from the battery to the DC system should measure 25mm².

### Anlasser am Generator




01. Magnetschalter für Anlasser
02. Anlasser

### Generator Starter Motor

01. Solenoid switch for starter motor
02. Starter motor

### 4.6.2 Anschluß des Fernbedienpanels

Zum Anschluß des Fernbedienpanels "Standard" wird eine 12-adrige Anschlußleitung in der Standardlänge von 7m mitgeliefert. Die Adern sind durchnumeriert von 1 bis 11. Die 12. Leitung ist farbig (gelb/grün). Die Steuerleitungen sind am Generator fest angeschlossen. Auf der Gegenseite befindet sich auf der Steuerplatine des Fernbedienpanels eine Anschlußleiste mit der Klemmenbezeichnung 1 bis 12. Hier werden die Adern der Steuerleitung gemäß ihrer Bezeichnung angeschlossen.

Bei der Installation des Fernbedienpanels muß unbedingt darauf geachtet werden, daß es an einem geschützten und leicht zugänglichem trockenen Platz montiert wird.

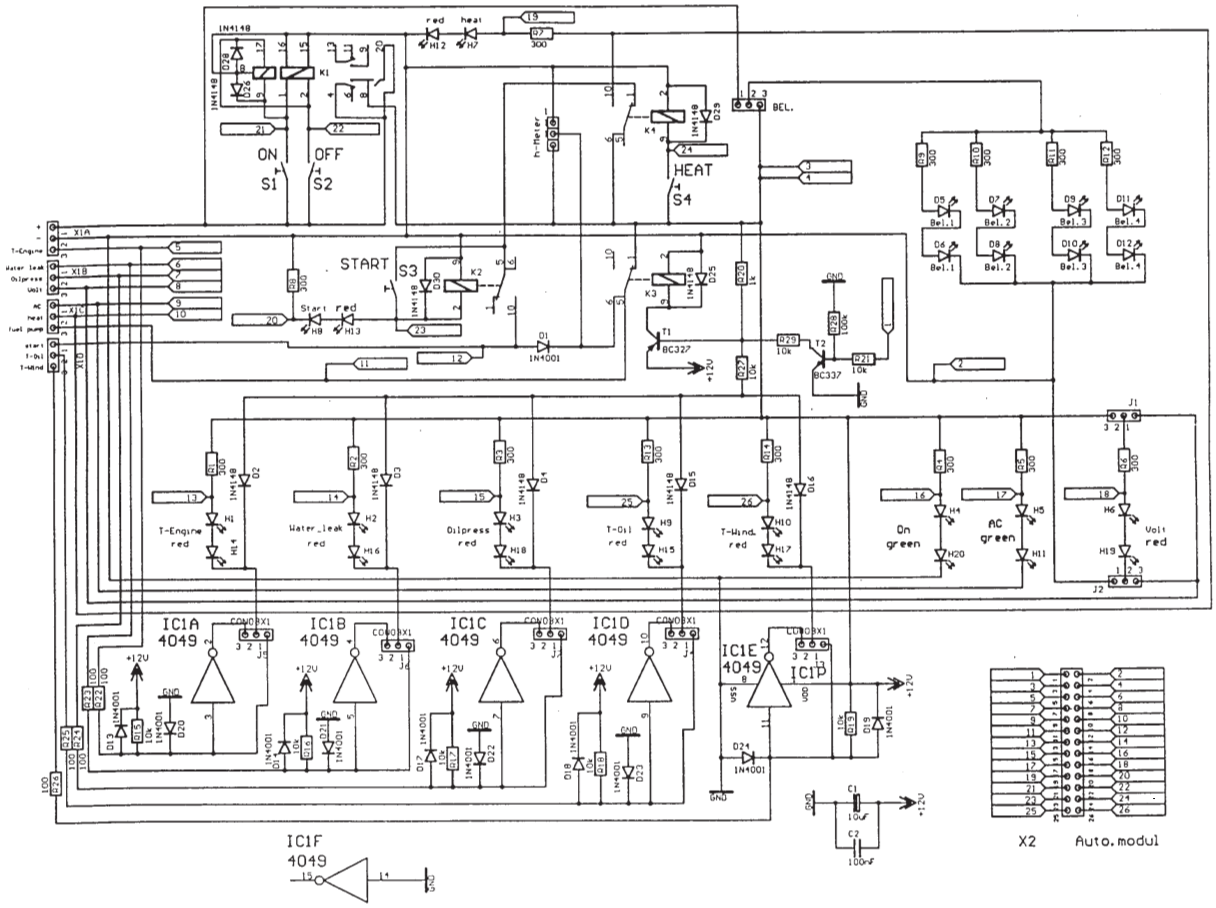
### 4.6.2 Installation of the Remote Control Panel

As standard a 12 core connection-cable, 7m long, is included in the supply. Cores are numbered from 1 to 11 and the 12th core is coloured (yellow/ green). The control cables are securely connected to the genset. On the back of the control panel there are terminals numbered from 1 - 12. Connect the cores of the control-cable in respective order.

Please ensure that the remote control panel is installed in a protected, dry and easily accessible place.

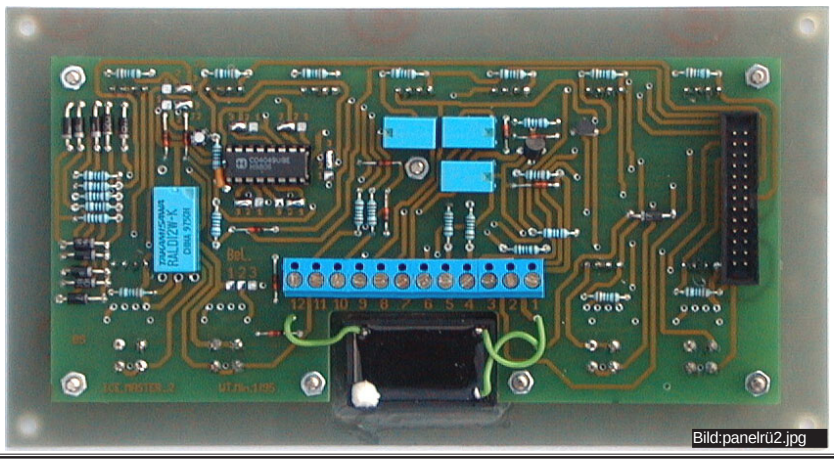
**Fernbedienpanel**
A. Schaltplan

**Remote Control Panel**
A. Wiring diagram




B. Rückseite Fernbedienpanel

B. Rear side remote control panel



## Automatikzusatz zum Fernbedienpanel

Als Zubehör ist für alle Panda Generatoren (ab Panda 8000) ein Automatikzusatz lieferbar. Dieser Automatikzusatz besteht aus einer zusätzlichen Platine, die mit wenigen Handgriffen auf der Rückseite des Fernbedienpanels installiert werden kann. Durch den Automatikzusatz wird erreicht, daß der Generator durch einen Kontakt (Schließer) gestartet wird, d.h. die Schritte "vorwärmen" und "starten" werden automatisch ausgeführt.

Die normalen Schaltfunktionen des FB-Panels bleiben dabei erhalten. Somit ist es zum Beispiel möglich den Generator durch eine Zeitschaltuhr, einem Thermoschalter oder ähnliches "ferngesteuert" zu starten. Nach Öffnen des Kontaktes stellt sich der Generator wieder ab. Zum Betrieb des Automatikzusatzes ist das Vorhandensein einer Startwiederholsperre **zwingend erforderlich**. Diese kann entweder schon installiert sein, oder kann als Komplettbausatz bei der Fa. ICEMASTER GmbH bestellt werden.

## Automatic accessory for remote control panel

An automatic feature can be supplied as an accessory for all Panda generators (Panda 8000 upwards). This automatic feature consists of an additional board which can be installed into the back of the remote panel with little problem. By installing this component the generator is started by means of a single contact (closer), i.e. pre-warming and starting are carried out auto matically.

The normal switch functions of the remote control panel are thereby fully maintained. For example, it is possible to start the generator by using a time switch, thermoswitch or similar remote instrument. The generator switches on again after the contact has opened. A starter safeguard lock is **absolutely necessary** for operating the automatic feature. This can either be an integral part already or the complete component can be ordered from ICEMASTER GmbH.

## Aufbau des Automatikzusatzes

Zum Betrieb des Automatikaufsatzes sind folgenden Elemente notwendig:

- Standard Fernbedienpanel
- Platine mit Steuerelektronik
- Drehzahlsensor
- Startwiederholsperre

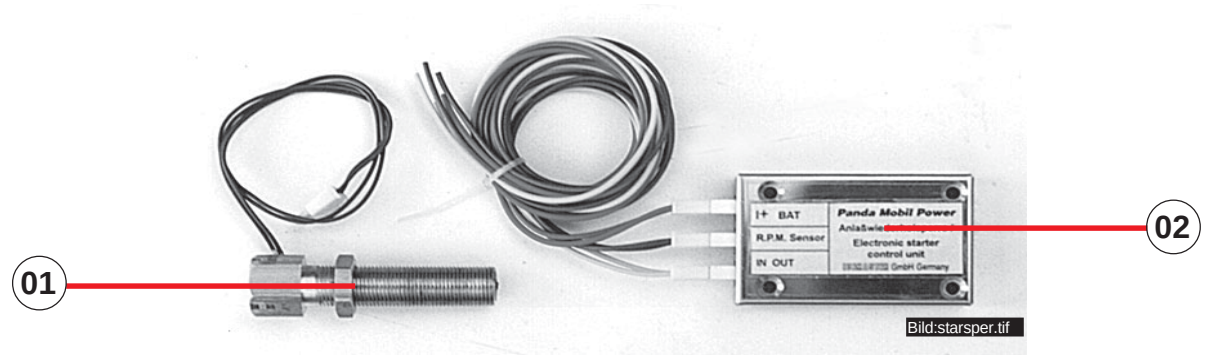
Falls eine Startwiederholsperre mit Drehzahlsensor schon installiert ist, genügt das einfache Aufstecken des Automatikzusatzes auf das Fernbedienpanel.

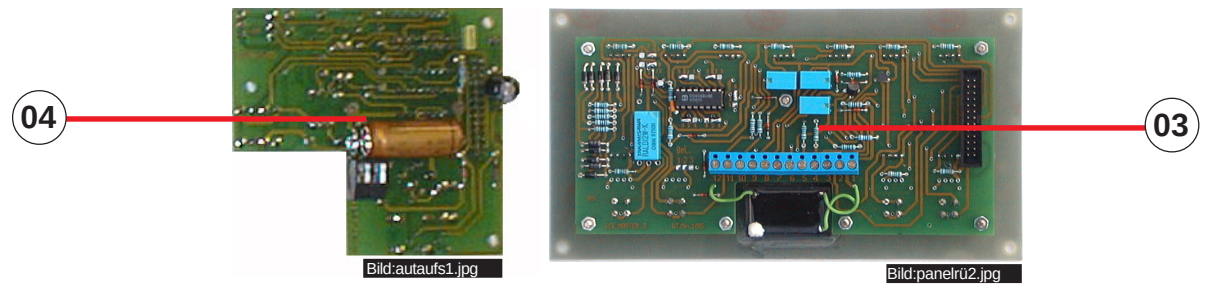
## Automatic Feature Assembly

The following elements are necessary to operate the automatic feature:

- Standard remote control panel
- Board with electronic control
- Rev sensor
- Starter safeguard lock

Should a starter safeguard lock have already been installed, then it simply suffices to fit the automatic feature to the remote control panel.




01. Drehzahlsensor
02. Startwiederholsperre (Elektronik)
03. Standard FB-Panel (Fernbedienpanel)
04. Automatikzusatz (Platine)

01. Rev sensor
02. Starter safeguard lock (electronic)
03. Starter remote control panel
04. Automatic feature (board)

## Anbau des Automatikzusatzes

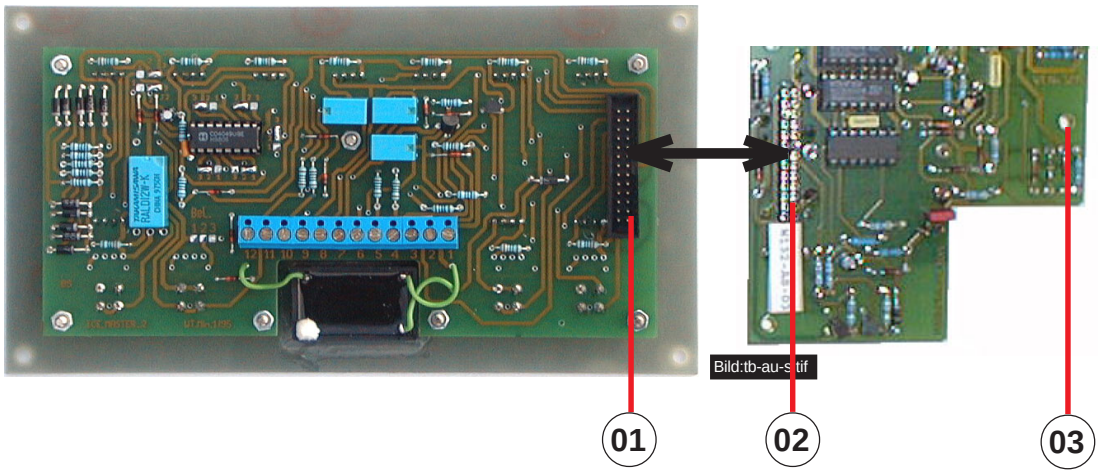
Der Anbau des Automatikzusatzes erfolgt durch einfaches Aufstecken der Zusatzplatine auf dem Standard Fernbedienpanel. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Pfostenstecker richtig in Verbindung stehen. (ACHTUNG! Auf zentrischen Sitz des Steckers in der Buchse achten). Danach wird die Platine mit den mitgelieferten Distanzhülsen am FB-Panel befestigt

Der Anschluß des externen Schließers geschieht dann an den Schraubkontakten des Automatikzusatzes.

## Automatic Feature Assembly

Assembling the automatic feature can be carried out by simply attaching the additional board to the standard remote control panel. Attention must be paid that the standard plug forms a correct connection (Ensure that the plug is centrally placed in the socket). The board is then fixed to the remote control panel with the separating bushes that are supplied.

The connection of the external closer to the screw contacts of the automatic feature then occurs.

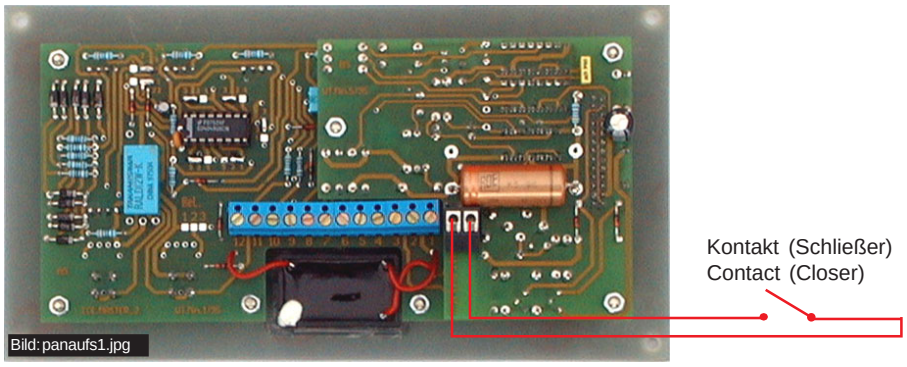



01. Pfostenstecker am FB-Panel
02. Pfostenbuchse am Automatikzusatz
03. Schraubanschlüsse für Kontakt

01. Standard plug on the remote control panel
02. Standard socket on the automatic feature
03. Screw connections for contact

## Fertig zusammengesetztes FB-Panel

## Complete assembled remote control panel




## ACHTUNG! WICHTIGE INFORMATION!

1. Wird der Generatorüber den Automatikaufsatz des Fernbedienpanels gestopt, so ist ein **Wiederstart** des Generators **erst nach 45 Sek.** möglich; bei einem früheren Start wird der Motor nach ca. 10 Sek. Laufzeit wieder gestopt.

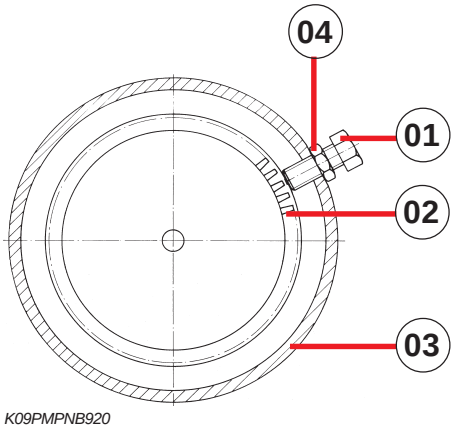
2. Liegt eine Automatik-Startanforderung an und ist das Fernbedienpanel ausgeschaltet, so wird diese Automatik-Startanforderung ignoriert. Ein automatisches Starten ist erst möglich, wenn nach dem Einschalten des Fernbedienpanels die automatische Startanforderung erfolgt.

## ATTENTION! IMPORTANT INFORMATION!

1. The generator can only be **re-started after 45 sec.,** if the generator is stopped by means of the remote panel automatic stop control. If the generator prematurely starts, the motor is again stopped after 10 sec. running time.

2. The automatic starting process is disregarded, if an automatic start is required and the remote control functions are switched off. An automatic start is only possible when the automatic starting process occurs after the remote control panel has been switched on.

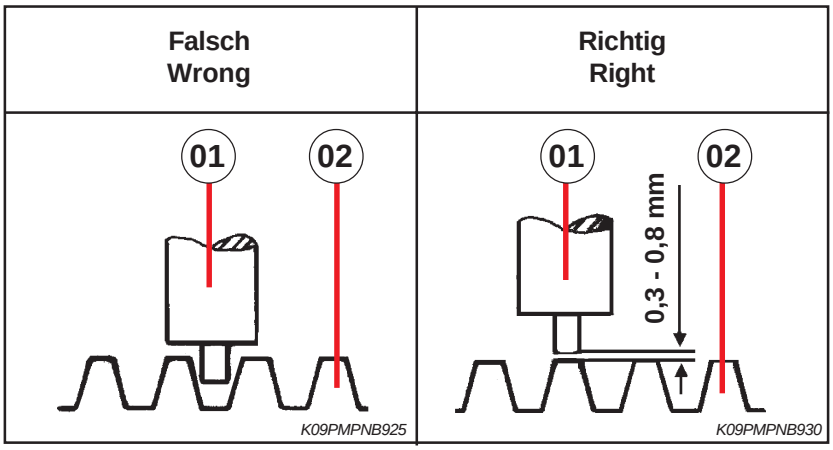
**Installieren des Drehzahlgebers** (bei nachträglichem Einbau)



K09PMPNB920

01. Drehzahlgeber mit Einschraubgewinde
**ACHTUNG! für Panda 8000 und Panda 9000 wird der Drehzahlgeber in axialer Richtung eingeschraubt.**
02. Schwungscheibe (mit Zahnkranz)
03. Generatorgehäuse
04. Kontermutter

**Installing the Speed Sensor** (for additional installation)



K09PMPNB925 K09PMPNB930

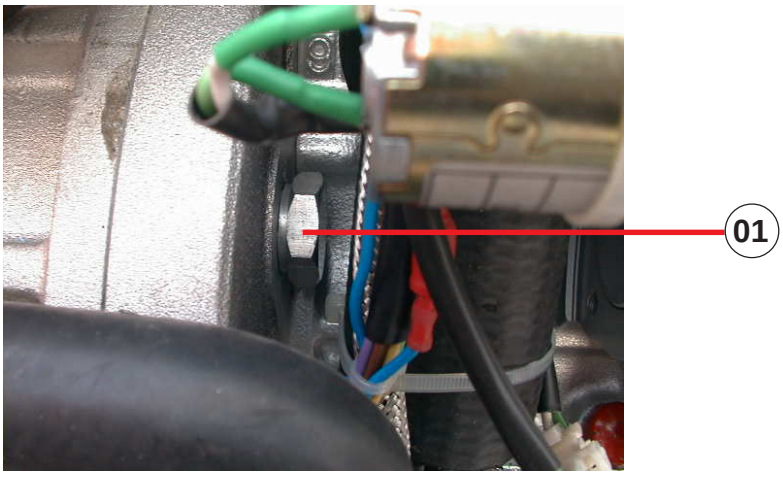
01. Speed sensor on threaded seat
**ATTENTION! For Panda 8000 and Panda 9000 the speed sensor has to be mounted in axial direction.**
02. Engine Flywheel (with gear teeth)
03. Generator housing
04. Retention/tightening nut

Die Meßspitze des Sensors muß 0,3 bis 0,8mm über den Zahnspitzen des Zahnkranzes stehen (siehe Zeichnung oben). Um diese Einstellung zu erzielen, muß die Meßspitze auf der Mitte des Zahnes zentriert werden. Danach erfolgt das vorsichtige Einschrauben des Drehzahlgebers, bis er die Zahnspitze berührt (**ACHTUNG! Nicht in das Zahntal einschrauben)**. Im Anschluß daran wird die Schraube eine halbe Umdrehung zurückgedreht (ca. 0,3 bis 0,8mm) und mit der Kontermutter fixiert.

The speed sensor tip must have between 0.3 to 0.8mm of clearance (air gap) from the gear tooth tips. In order to achieve this clearance: the speed sensor tip should be aligned with the tip of a gear tooth and screwed in until it touches the tip of the tooth. (**ATTENTION! Ensure that when inserting the sensor, that the sensor tip is not screwed into the root of the gear tooth)**. The screw is subsequently turned anti-clockwise by half a turn (0.3 to 0.8mm) and held by a counter nut.

**Lage des Blindstopfens für Drehzahlgeber Beispiel Panda 8000**

**Speed sensor mounting hole example Panda 8000**



K09PMPNB935

01. Blindstopfen für VCS Steuerung

01. Speed sensor mounting hole

## 4.7 Generator AC System-Installation

**ACHTUNG! Bevor das elektrische System installiert wird, beachten Sie die Sicherheitshinweise im entsprechenden Kapitel.**

**Bei der Installation des elektrischen Systems muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die örtlichen Vorschriften der jeweiligen Elektroversorgungsunternehmen eingehalten werden. Hierzu gehört insbesondere die Einhaltung der Vorschriften für Schutzleiter, Personenschutzschalter etc.**

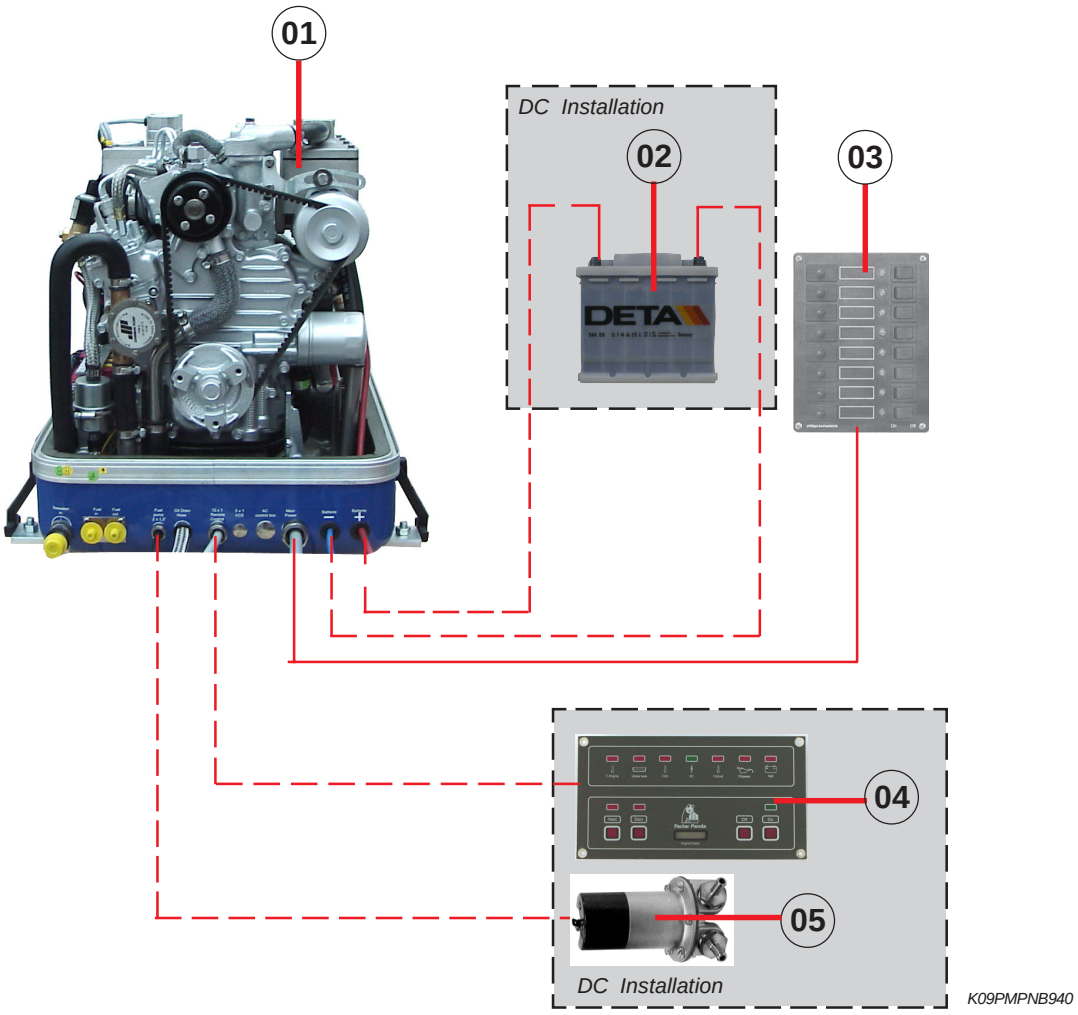
## 4.7 Generator AC System-Installation

**ATTENTION! Before the electrical system is installed, READ the SAFETY INSTRUCTIONS of this manual FIRST!**

**Be sure that all electrical installations (including all safety systems) comply with all required regulations of the regional authorities. This includes lightnening conductor, personal protection switch etc.**

### Anschlußplan

### Connection diagram




01. Generator
02. Batterie
03. Bordstromverteiler
04. Fernbedienpanel
05. Kraftstoffpumpe

01. Generator
02. Battery
03. Distribution panel
04. Remote control panel
05. Fuel pump

**Alle Absicherungen und elektrischen Schutzmaßnahmen müssen bordseitig gestellt werden.**

**Zwischen Generator und Bordnetz muß ein Trennschalter installiert werden. Dieser Trennschalter muß gewährleisten, daß sofort alle AC-Verbraucher abgeschaltet werden können. Der Schalter dient auch dazu, bei vorhandenem Landanschluß den Generator vom Netz zu trennen.**

Als Trennschalter wird normalerweise ein "Nockenschalter" verwendet. Der Schalter sollte möglichst drei Grundstellungen haben: "Landstrom" - "Null" - "Generator". Eventuell sind vier Stellungen sinnvoll, wenn zusätzlich noch ein Stromwandler (DC-AC) betrieben wird.

Der Nockenschalter muß **zweipolig** sein, damit sowohl "MP" wie auch "Phase" abgeschaltet werden können.

**All electrical safety/shutdown and circuit breaking systems have to be installed on-board.**

**A power source selector switch must be installed between the generator and the ship´s electrical supply system. This switch must used to ensure that all AC consumers can be switched off at once. This switch should also be installed to keep the generator and shore (grid) power systems separate.**

A 3-way cam-type switch should be used. This switch basic positions: "Shore power" - "OFF" - "Generator". If an (DC-AC) inverter is used, a fourth position will be required.

The cam-type switch must have **2 poles**, so that "MP" and "phase" can be switched off.

*0. AUS*
*I. Generator*
*II. Landanschluß*
*III. Stromwandler*

*0. OFF*
*I. Generator*
*II. Shore power connection*
*III. Inverter*

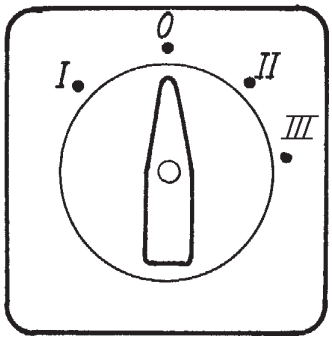



Bild :P35

Wenn 3-Phasen-Drehstrom installiert wird und dieser Anschluß ebenfalls auch für Landstrom vorgesehen ist, muß hierfür ein **zusätzlicher** Trennschalter eingesetzt werden.

Statt des manuell zu bedienenden "Nockenschalters" kann auch ein automatisch geschaltetes "Schütz" installiert werden. Das Schütz wird dann so geschaltet, daß es im Ruhezustand auf "Landstrom" gestellt ist. Wenn der Generator läuft und Spannung abgibt, schaltet das Schütz dann automatisch auf "Generatorstellung".

**Es muß auch unbedingt darauf geachtet werden, daß das Drehstromnetz und das 230V-Netz vollkommen SEPARAT voneinander installiert werden.**

Der Generator ist standardmäßig mit einem PEN Schutzleitersystem ausgestattet. (Dies bedeutet, daß der Nulleiter auch als Schutzleiter benutzt wird.)

Falls ein separater Schutzleiter erforderlich ist (z.B. aufgrund nationaler Sicherheitsbestimmungen), muß die Brücke am Generator zwischen Null und Generatorgehäuse entfernt werden. Anschließend muß ein separater Schutzleiter installiert werden und mit allen an diesem System angeschlossenen metallischen Gehäusen verbunden werden.

If a 3-phase current system is also installed with the option of supplying from either the generator or shore power, an **additional** switch must be installed to keep these systems separate.

An alternative to a manual rotating switch is an automatic power relay. When the generator is not running, the relay remains in the shore power position. As soon as the generator is running, the power relay switches automatically to the generator position.

**If the system has both single and 3-phase AC, it is CRITICAL that the two systems remain SEPARATE!**

The generator is provided with a PEN safety system, as standard, which connects the 3-phase delta centre point "N" to the safety ground strap.

If a separate ground protection cable is necessary (i.e. due to national safety regulations), the bridge between the generator housing and ground must be disconnected. Once such a ground protection cable is installed, it must be connected to the ground straps of all on board electrical devices (usu. from the devices' metallic housings).

Es wird empfohlen, eine Spannungsanzeige (Voltmeter) und ggf. auch eine Stromanzeige in dem Installationssystem vorzusehen. Die Anzeige für Spannung (und gegebenenfalls Strom) muß dann **hinter** dem Umschalter installiert werden, so daß die Spannung für jede der in Frage kommenden Spannungsquellen angezeigt werden kann. Für den Generator ist deshalb kein eigenes Voltmeter vorgesehen.

**ACHTUNG:** Nach der Installation, **vor** der allgemeinen Inbetriebnahme und vor Übergabe des Generators an den Kunden muß ein **Isolationstest** wie folgt durchgeführt werden:

**1.** Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.

**2.** Der Generator wird gestartet.

**3.** Mit einem Spannungsmeßgerät (Einstellen auf Volt/AC) wird die Spannung zwischen:

**a)** Gehäuse des Generators und AC-Kontrollbox, wenn vorhanden
**b)** Gehäuse des Generators und Masse der Umgebung
Es darf keine elektrische Spannung über 50mV (Millivolt) anliegen.

gemessen.

**4.** Danach ist die installierte Schutzmaßnahme zu überprüfen. Wenn ein FI-Schutzschalter installiert wurde, ist dieser auf Funktion zu überprüfen, und es muß sichergestellt sein, daß alle Anschlüsse richtig angeklemmt sind. Dies erfolgt durch Messen der Phasen gegeneinander und gegen Null sowie durch Messen der zusätzlichen 4.Phase (L1´).

**5.** Falls der Generator durch "Nullung" geschützt ist, muß sichergestellt sein, daß **ALLE** Komponenten durch ein gemeinsames Potential vom Gehäuse her miteinander verbunden sind.

Diese Maßnahme muß jedoch unbedingt den Erfordernissen der Landstrominstallation entsprechen. Im Regelfalle muß deswegen davon ausgegangen werden, daß nur eine Schutzmaßnahme mit FI-Schutzschalter diesen Ansprüchen genügt und deshalb zulässig ist. Der FI-Schutzschalter muß von seinem Auslösestrom her den Erfordernissen entsprechen.

## Klemmbelegung auf den elektrischen Schaltplänen und Klemmbezeichnungen an den Geräten durch Aufkleber und sonstige Kennzeichnungen

Es besteht immer die Möglichkeit, daß Schaltpläne verwechselt wurden oder Einzelkomponenten nicht mit allen Geräten hinsichtlich der Klemmenbelegung übereinstimmen.

Aus diesem Grunde muß der Installateur alle elektrischen Kabel vor der Inbetriebnahme durchmessen. Dies gilt insbesondere für die Klemmenbelegung L1/L2/L3/L1'/N für die 230V-50Hz Ausführung und für die Klemmenbelegung L1/L2/L3/N & 1/2/3/4 für die 60Hz (120V) Ausführung. In allen Fällen ist zu dieser Bezeichnung auf den Schaltplänen und auf den Klemmleisten **Irrtum vorbehalten**. Der Installateur ist deshalb **verpflichtet**, **vor** der Inbetriebnahme zu messen, ob das Gehäuse des Generators gegen Masse spannungsfrei ist. Solange dieser Test nicht durchgeführt ist, müssen alle anderen Komponenten, die zur elektrischen Installation gehören, abgeklemmt werden. Bei der Inbetriebnahme des Generators ist dieser Test dann mit allen installierten elektrischen Bauteilen durchzuführen. Hierzu ist jeweils Gehäuse gegen Masse zu prüfen, um sicherzustellen, daß hier keine Spannung auf dem Gehäuse der einzelnen Verbraucher anliegt.

In order to monitor the electrical system, it is recommended to install a voltmeter (and, if possible, a current meter) **downline** from the power source selector switch so that all respective power sources can be monitored. A separate voltmeter for the generator, itself, is therefore not required.

**Notice:** Once the electrical system installation is complete, a ground **isolation test** must be performed as follows:

**1.** Switch off all on board electrical devices.

**2.** Start the generator.

**3.** With a voltmeter, measure the AC voltage between:

**a)** generator housing and the AC-Control box, if available
**b)** generator housing to main ground
The measured voltage must not exceed 50mV (millivolts)!

**4.** Once the safety systems have been installed, they must be checked. If a leakage current relay has been installed, it also has to be tested. In order to ensure that the leakage voltage relay functions properly, the individual generated phases from the generator must be checked between each other, between phase and ground, (the single phase or 4th phase also needs to be checked in this fashion).

**5.** If the generator is protected by a ground connection, then **ALL** electrical devices, must also be connected to this "common" ground (usu. ground contacts are attached to the devices' metallic housings).

The electrical system installation must also comply to the hook-up requirements of the shore current grid. Generally a leakage current relay is sufficient for safe electrical operation, however, this must be confirmed by the electrical safety standard in the region where the system is attached to a main land power grid. The relay has to be meet the required safety standard regulations.

## In addition to a proper circuit diagrams, terminal points, connections, electrical devices, etc. should also be labelled with stickers or signs

There is always the possibility that circuits have been rerouted/changed or individual components have not been not been correctly laid out on the circuit diagrams.

The installation electrician should therefore check and label all electrical connections to ensure that they correspond to the main circuit diagram. The inspection and correct labelling is especially critical for terminals L1/L2/L3/L1'/N (for the 230V-50Hz model) and for terminals L1/L2/L3/N &1/2/3/4 for the 60Hz (120V) models. The electrician is **therefore obliged, before** installation to check whether the generator is earth-free.
As long as this test has not been carried out all other components for electrical installation must be removed.
Once the system has been installed and inspected, this test should also be performed with all electrical devices (i.e. voltage check between common and metallic housings) while the generator is running.

## Elektrische Sicherung

Es ist unbedingt erforderlich, in der elektrischen Bordverteilung die einzelnen Installationskreise fachgerecht abzusichern.

Für den Generator selbst sollte jedoch zusätzlich eine eigene **Eingangs-sicherung** vorgesehen werden. Diese Sicherung soll so ausgelegt sein, daß der Nennstrom des Generators auf den einzelnen Phasen nicht mehr als 25% überschritten werden kann.

## Nennstrom der Generatoren:

Panda 6000 - 230 V / 50 Hz =27,0 A
Panda 6000 - 400 V / 50 Hz = 8,3 A
Panda 6000 - 120 V / 60 Hz =61,8 A

Panda 8000 - 230 V / 50 Hz =27,0 A
Panda 8000 - 400 V / 50 Hz = 8,3 A
Panda 8000 - 120 V / 60 Hz =61,8 A

Panda 9000 - 230 V / 50 Hz =34,9 A
Panda 9000 - 400 V / 50 Hz =11,1 A
Panda 9000 - 120 V / 60 Hz =74,5 A

Panda 12000 - 230 V / 50 Hz =41,7 A
Panda 12000 - 400 V / 50 Hz =13,7 A
Panda 12000 - 120 V / 60 Hz =89,0 A

Panda 14000 - 230 V / 50 Hz =48,0 A
Panda 14000 - 400 V / 50 Hz =15,2 A
Panda 14000 - 120 V / 60 Hz =112,7 A

Panda 18 - 230 V / 50 Hz = 60,3 A
Panda 18 - 400 V / 50 Hz = 20,0 A
Panda 18 - 120 V / 60 Hz = 128,0 A

Panda 24 - 230 V / 50 Hz = 89,1 A
Panda 24 - 400 V / 50 Hz = 30,1 A
Panda 24 - 120 V / 60 Hz = 161,1 A

Panda 30 - 230 V / 50 Hz =Anfrage
Panda 30 - 400 V / 50 Hz = 35 A
Panda 30 - 120 V / 60 Hz = 219 A

**Die Daten für Generatoren mit mehr als 30kW Leistung sind beim Hersteller anzufragen!**

Die Sicherungen müssen träge ausgelegt werden. Zum Schutz von Elektromotoren muß für jeden Motor ein 3-Phasen Motorschutzschalter installiert werden.

## Erforderliche Kabelquerschnitte

Folgende Kabelquerschnitte der Verbindungsleitungen sind für eine fachgerechte Installation mindestens erforderlich.

## Electrical fuses

It is absolutely essential that the electrical system installation is inspected by a qualified electrical technician.

The generator should have its own AC **input electrical fuses**. The fuses should be sized such that the rated current of the generator on each of the individual phases is not exceeded by more than 25%.

## Generator Rated Current:

Panda 6000 - 230 V / 50 Hz =27,0 A
Panda 6000 - 400 V / 50 Hz = 8,3 A
Panda 6000 - 120 V / 60 Hz =61,8 A

Panda 8000 - 230 V / 50 Hz =27,0 A
Panda 8000 - 400 V / 50 Hz = 8,3 A
Panda 8000 - 120 V / 60 Hz =61,8 A

Panda 9000 - 230 V / 50 Hz =34,9 A
Panda 9000 - 400 V / 50 Hz =11,1 A
Panda 9000 - 120 V / 60 Hz =74,5 A

Panda 12000 - 230 V / 50 Hz =41,7 A
Panda 12000 - 400 V / 50 Hz =13,7 A
Panda 12000 - 120 V / 60 Hz =89,0 A

Panda 14000 - 230 V / 50 Hz =48,0 A
Panda 14000 - 400 V / 50 Hz =15,2 A
Panda 14000 - 120 V / 60 Hz =112,7 A

Panda 18 - 230 V / 50 Hz = 60,3 A
Panda 18 - 400 V / 50 Hz = 20,0 A
Panda 18 - 120 V / 60 Hz = 128,0 A

Panda 24 - 230 V / 50 Hz = 89,1 A
Panda 24 - 400 V / 50 Hz = 30,1 A
Panda 24 - 120 V / 60 Hz = 161,1 A

Panda 30 - 230 V / 50 Hz =Request
Panda 30 - 400 V / 50 Hz = 35 A
Panda 30 - 120 V / 60 Hz = 219 A

**Data for gensets with power output greater than 30kW on request!**

The fuses must be of the slow type. A 3-way motor protection switch must be installed to protect the electrical motor.

## Required Cable Cross Sections

The following recommended electrical cable dimensions (cross sections) are the minimum required sizes for a safe installation.

| Spannung<br>Voltage | Erforderliche Kabelquerschnitte<br>Required Supply Cable Cross Sections | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **< 6 kW** | **6-10 kW** | **10-15 kW** | **15-20 kW** | **20-35 kW** | **35-45 kW** | **45-65 kW** |
| **120V 1-ph.** | 4x6mm² | 4x10mm² | 4x16mm² | 4x25mm² | 4x35mm² | 4x50mm² | 4x70mm² |
| **230V 1-ph.** | 2x4mm² | 2x6mm² | 2x10mm² | 2x16mm² | 2x25mm² | 2x35mm² | 2x35mm² |
| **400V 3-ph.** | 4x2,5mm² | 4x4mm² | 4x6mm² | 4x10mm² | 4x16mm² | 4x16mm² | 4x25mm² |

Für größere Aggregate ist der jeweils erforderliche Leitungsquerschnitt beim Hersteller zu erfragen.

For bigger gensets the required cable cross section is to be inquired.

### 4.7.1 Anschluß an das AC-Netz

**ACHTUNG! Vor Bearbeitung unbedingt das Kapitel Sicherheitshinweise in diesem Handbuch lesen.**

Die Wechselstromanschlüsse sind, soweit für den Betrieb des Generators erforderlich, schon vorinstalliert.

Die Netzanschlüsse für 380/230/120V werden vom Generatorklemmkasten aus verlegt *. Die Anschlußklemmen sind hierfür vorbereitet.

**Bei der Installation des elektrischen Systems muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die örtlichen Vorschriften der jeweiligen Elektroversorgungsunternehmen eingehalten werden. Hierzu gehört insbesondere die Einhaltung der Vorschriften für Schutzleiter, Personenschutzschalter etc.**

### 4.7.1 AC Board-System Installation

**ATTENTION! Before working on the System read the section Safety Instructions in this Manual.**

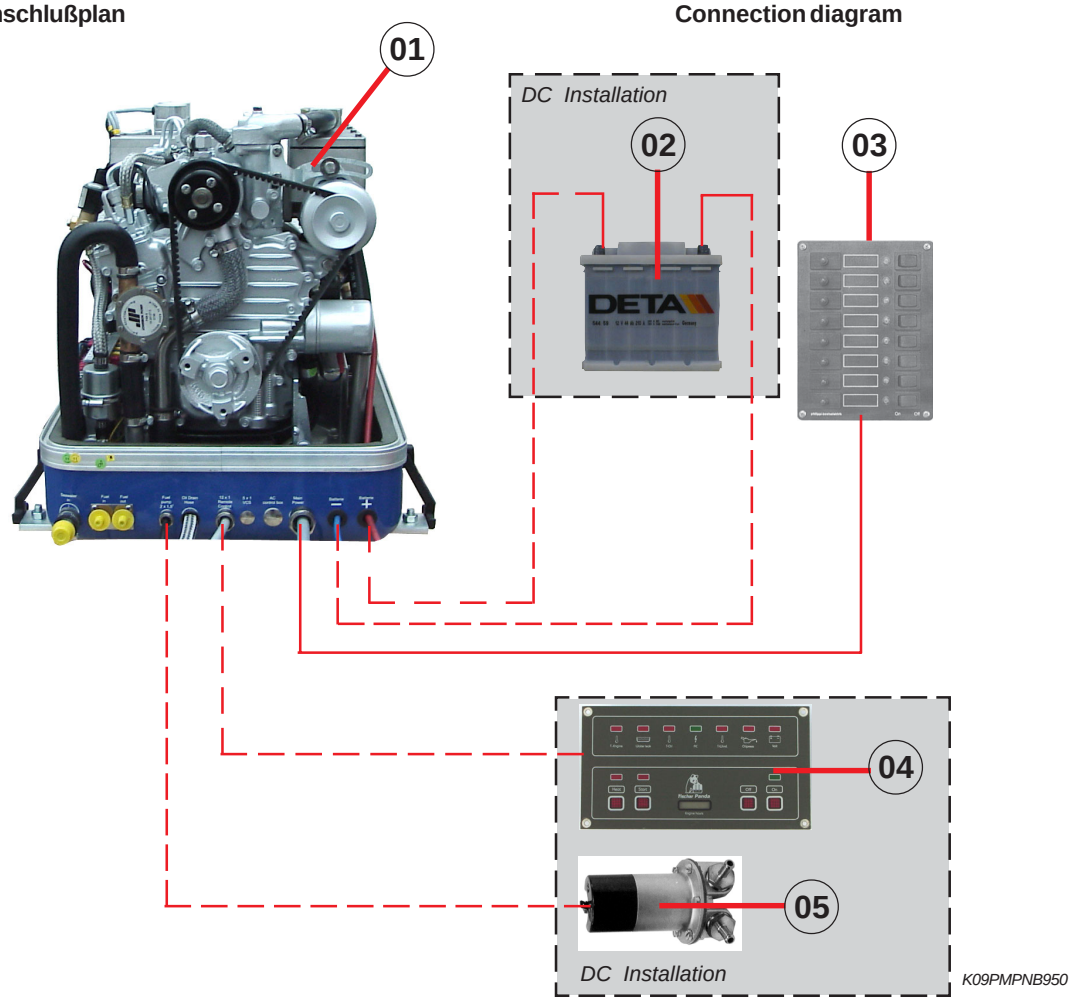
The AC connections for the generator are pre-installed for the manufacturer.

The installation of the 380/230/120V power system starts at the connection terminal box of the generator, all the required terminals are mounted *.

**Ensure that the power supply system installation conforms to all of the required electrical system safety regulations of your local authorities. Only a qualified electrician should install the electrical system.**

**Anschlußplan**

**Connection diagram**




01. Generator
02. Batterie
03. Bordstromverteiler
04. Fernbedienpanel
05. Kraftstoffpumpe

01. Generator
02. Battery
03. Distribution panel
04. Remote control panel
05. Fuel pump

*) *Alle Absicherungen und elektrischen Schutzmaßnahmen müssen bordseitig gestellt werden.*

*) *All electrical safety installations have to be made on board.*

## Wassersensor

Es kann insbesondere bei älteren Generatoren vorkommen, daß durch eine Undichtigkeit im Schlauchsystem Seewasser von der Seewasserpumpe aus in den Generator eintritt. Ist ein regelrechter Schlauchbruch die Ursache, kann das zu erheblichen Schäden am Generator führen. Um auch hier eine Schutzmöglichkeit anzubieten, hat Icemaster einen Feuchtigkeitssensor im Zubehörprogramm, der ebenfalls in den Generator installiert werden kann. Dieser Sensor erkennt die Überflutung und schaltet dann den Generator ab.
Der Sensor sollte möglichst nah am Kapselboden installiert werden.

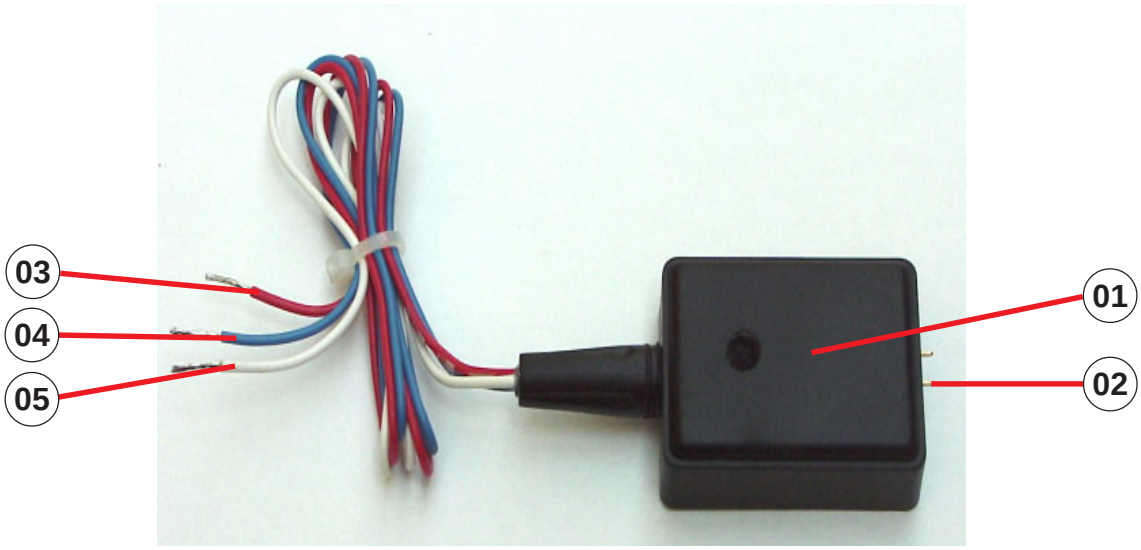
Ab dem Baujahr 2000 sind die Kabel für den Sensor vorinstalliert und der Sensor muß nur noch an den Klemmen 20, 21 und 22 der Klemmleiste angeschlossen werden. (siehe Schaltplan)
Bei älterem Baujahr muss der Sensor wie folgt angeschlossen werden:

## Water Leak Sensor

It is possible for seawater to enter the generator from the seawater pump, if there is a leak in the hose system, especially in the case of older generators. Considerable damage can be caused to the generator should the cause be a burst hose. Icemaster`s accessory programme includes a moisture sensor, which can also be generator installed. This sensor recognises flooding and switches the generator off.

The sensor should be installed nearby the capsule bottom as much as possible.
From the year of construction 2000 the cables for the sensor are previously installed and the sensor can be connected to the clamps 20, 21 and 22 of the terminal block. (see wiring diagram)
At older year of construction the sensor must connected as follows:

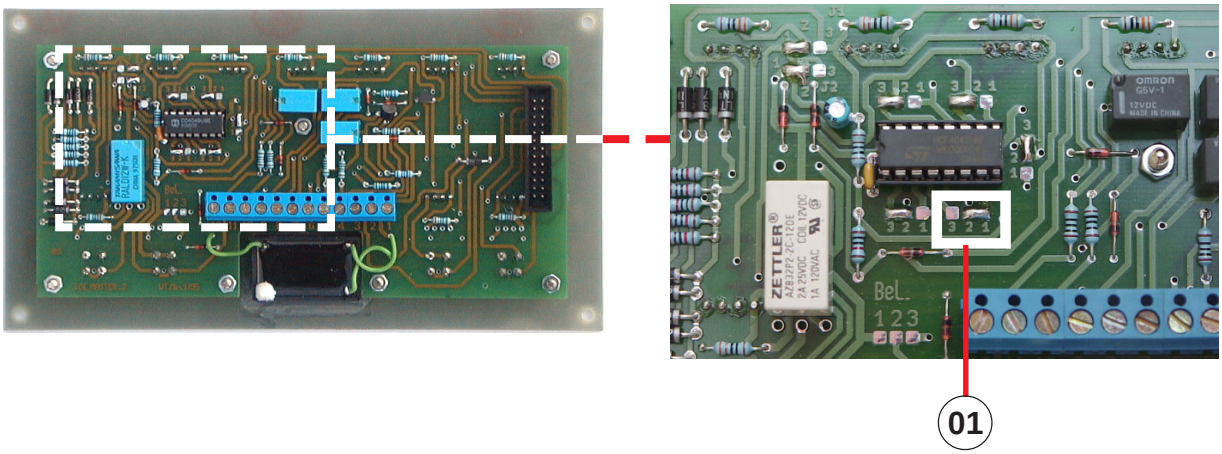
### Wassersensor / Water Leak Sensor




01. Wassersensor
02. Sensorstifte
03. Anschlußkabel rot (+) an Klemme Nr.16 der Klemmleiste
04. Anschlußkabel blau (-) an Klemme Nr.17 der Klemmleiste
05. Anschlußkabel weiß an Klemme Nr.4 der Klemmleiste

01. Water leak sensor
02. Sensor pins
03. Connecting cable red (+) to clamp no.16 at the terminal block
04. Connection cable blue (-) to clamp no.17 at the terminal block
05. Connection cable white to clamp no.4 at the terminal block

### Rückseite Fernbedienpanel / Backside remote control panel




01. Die Lötbrücke zwischen 1-2 muß entfernt werden und eine neue zwischen 2-3 gemacht werden.

01. Remove the solder bridge between 1-2 and make a new one between 2-3.

## 5. TECHNISCHE DATEN

## 5. TECHNICAL DATA

### 5.1 Technische Motordaten für 50Hz

### 5.1 Technical engine data for 50Hz

| **Generator** | Panda 6000ND KU | Panda 8000NE KU | Panda 9000ND KU | Panda 12000 KU | Panda 14000 KU | Panda 18 KU | Panda 24 KU | Panda 30NE KU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Typ** ***Type*** | Z482 | Z482 | D722 | D722 | D782 | D1105 | V1505 | V1505 TD |
| **Drehzahlregelung** ***Govenor*** | mecha-nisch/ *mechanical* | VCS | mecha-nisch/ *mechanical* | VCS | VCS | VCS | VCS | VCS |
| **Automatik Startbooster** ***Automatic Startbooster*** | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja |
| **Zylinder** ***No. cylinders*** | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4TD |
| **Bohrung** ***Bore*** | 67mm | 67mm | 67mm | 67mm | 67mm | 78mm | 78mm | 78mm |
| **Hub** ***Stroke*** | 68mm | 68mm | 68mm | 68mm | 73,6mm | 78,4mm | 78,4mm | 78,4mm |
| **Hubraum** ***Stroke volume*** | 479cm³ | 479cm³ | 719cm³ | 719cm³ | 782cm³ | 1123cm³ | 1498cm³ | 1498cm³ |
| **max. Leistung (DIN 6271-NB) bei 3000UpM** ***max. Power (DIN 6271-NB) at 3000rpm*** | 9,32kW | 9,32kW | 14,0kW | 14,0kW | 13,5kW | 18,7kW | 23,3kW | 31,3kW |
| **Nenndrehzahl 50 Hz** ***Rated speed 50 Hz*** | 3000UpM | 3000UpM | 3000UpM | 3000UpM | 3000UpM | 3000UpM | 3000UpM | 3000UpM |
| **Effektive Drehzahl ohne Last** ***Idle running speed*** | 3120UpM | 2900UpM [2]) | 3120UpM | 2900UpM [2]) | 2900UpM [2]) | 2900UpM [2]) | 2900UpM [2]) | 2900UpM [2]) |
| **Ventilspiel (kalter Motor)** ***Valve clearance (engine cold)*** | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm |
| **Anzug für Zylinderkopfschraube geölt** ***Cylinder head nut torque*** | 42Nm | 42Nm | 42Nm | 42Nm | 68Nm | 68Nm | 68Nm | 68Nm |
| **Verdichtungsverhältnis** ***Compression ratio*** | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 22:1 | 22:1 | 23:1 |
| **Schmierölfüllung** ***Lubrication oil capactiy*** | 2,5l | 2,5l | 3,8l | 3,8l | 3,8l | 5,1l | 6,0l | 6,7l |
| **Kraftstoffverbrauch [1])** ***Fuel consumption [1])*** | ca. 0,52-1,4l | ca. 0,68-1,82l | ca. 0,78-2,1l | ca. 1,05-2,8l | ca. 1,26-3,36l | ca. 1,68-4,48l | ca. 2,20-5,88 | ca. 2,73-7,28l |
| **Schmierölverbrauch** ***Oil consumtion*** | max. 1% vom Kraftstoffverbrauch *max. 1% of fuel consumption* | | | | | | | |
| **Kühlwasserbedarf für Seewasserkreis** ***Cooling water requirement for Sea water circuit*** | 16-28l/min | 16-28l/min | 16-28l/min | 16-28l/min | 16-28l/min | 28-40l/min | 28-40l/min | 40-50l/min |
| **Zul. Dauermotorschräglage max.** ***Permissible max. permanent tilt of engine*** | a) 25° quer zur Längsachse / *25° across the longitudinal axis*<br>b) 20° in Längsrichtung / *20° in the longitudinal direction* | | | | | | | |

*K01PVPNG005*

[1]) 0,35l/kW elektrische Leistung, hier die umgerechneten Werte von 30% bis 80% der Nennleistung.

[2]) Progressive Drehzahlregelung durch VCS.

[1]) 0,35l/kW electrical power, the randomized values between 30% and 80% of the power rating.

[2]) Progressive govenor by VCS.

## 5.2 Technische Motordaten für 60Hz

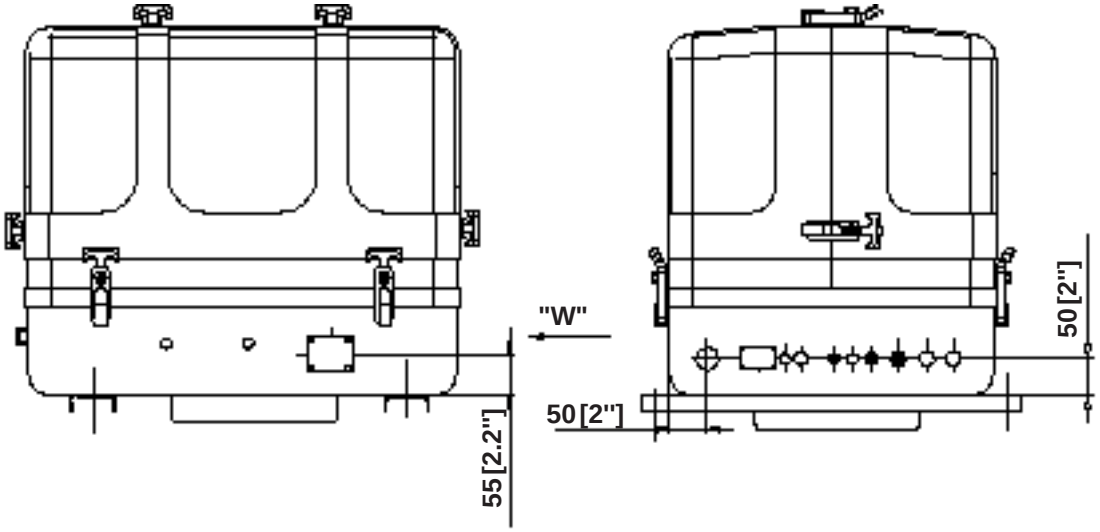
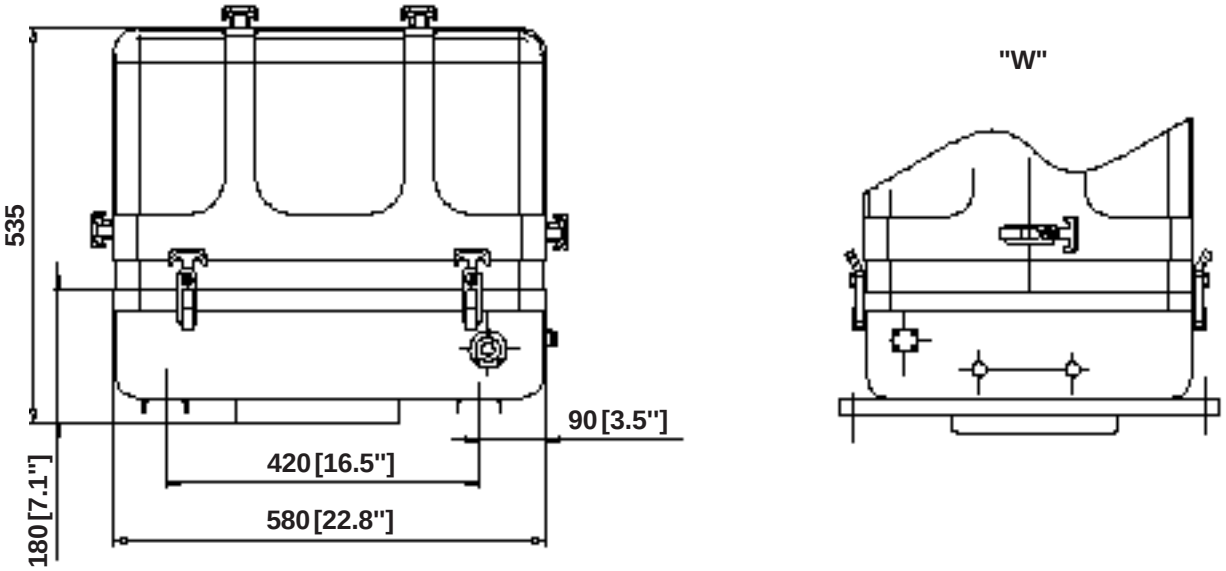
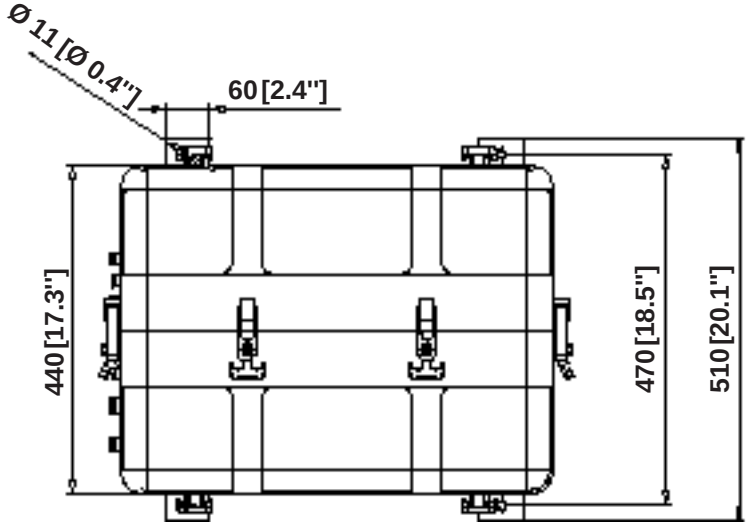
## 5.2 Technical engine data for 60Hz

| **Generator** | Panda 06 KU | Panda 8"mini" KU | Panda 10 KU | Panda 12"mini" KU | Panda 14 KU | Panda 16 KU | Panda 21 KU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Typ** ***Type*** | Z482 | Z482 | D722 | D722 | D905 | D1005 | D1305 |
| **Drehzahlregelung** ***Govenor*** | mecha-nisch/ *mechanical* | VCS | mecha-nisch/ *mechanical* | VCS | VCS | VCS | VCS |
| **Automatik Startbooster** ***Automatic Startbooster*** | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja |
| **Zylinder** ***No. cylinders*** | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| **Bohrung** ***Bore*** | 67mm | 67mm | 67mm | 67mm | 72mm | 76mm | 76mm |
| **Hub** ***Stroke*** | 68mm | 68mm | 68mm | 68mm | 73,6mm | 73,6mm | 73,6mm |
| **Hubraum** ***Stroke volume*** | 479cm³ | 479cm³ | 719cm³ | 719cm³ | 898cm³ | 1001cm³ | 1335cm³ |
| **max. Leistung (DIN 6271-NB) bei 3600UpM** ***max. Power (DIN 6271-NB) at 3600rpm*** | 12,5kW | 12,5kW | 18,8kW | 18,8kW | 17,5kW | 19,4kW | 25,7kW |
| **Nenndrehzahl 60 Hz** ***Rated speed 60 Hz*** | 3600UpM | 3600UpM | 3600UpM | 3600UpM | 3600UpM | 3600UpM | 3600UpM |
| **Effektive Drehzahl ohne Last** ***Idle running speed*** | 3690UpM | 3510UpM [2]) | 3690UpM | 3510UpM [2]) | 3510UpM [2]) | 3510UpM [2]) | 3510UpM [2]) |
| **Ventilspiel (kalter Motor)** ***Valve clearance (engine cold)*** | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm | 0,2mm |
| **Anzug für Zylinderkopfschraube geölt** ***Cylinder head nut torque*** | 42Nm | 42Nm | 42Nm | 42Nm | 42Nm | 68Nm | 68Nm |
| **Verdichtungsverhältnis** ***Compression ratio*** | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 23:1 | 23:1 |
| **Schmierölfüllung** ***Lubrication oil capactiy*** | 2,1l | 2,1l | 3,3l | 3,3l | 5,1l | 5,1l | 6,0l |
| **Kraftstoffverbrauch [1])** ***Fuel consumption*** | ca. 0,68-1,82l | ca. 0,84-2,24l | ca. 1,05-2,8l | ca. 1,26-3,36l | ca. 1,47-3,92l | ca. 1,68-4,48l | ca. 2,21-5,88l |
| **Schmierölverbrauch** ***Oil consumtion*** | max. 1% vom Kraftstoffverbrauch *max. 1% of fuel consumption* | | | | | | |
| **Kühlwasserbedarf für Seewasserkreis** ***Cooling water requirement for Sea water circuit*** | 16-28l/min | 16-28l/min | 16-28l/min | 16-28l/min | 16-28l/min | 28-40l/min | 28-40l/min |
| **Zul. Dauermotorschräglage max.** ***Permissible max. permanent tilt of engine*** | a) 25° quer zur Längsachse / *25° across the longitudinal axis*<br>b) 20° in Längsrichtung / *20° in the longitudinal direction* | | | | | | |

*K01PVPNG020*

[1]) 0,35l/kW elektrische Leistung, hier die umgerechneten Werte von 30% bis 80% der Nennleistung.
[2]) Progressive Drehzahlregelung durch VCS.

[1]) 0,35l/kW electrical power, the randomized values between 30% and 80% of the power rating.
[2]) Progressive govenor by VCS.

## 5.3 Abmessungen

## 5.3 Measurements